













ACTA  
SOCIETATIS  
PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

---

52.

---

HELSINGFORSLÆ

1921—1923



M 309(3)

HELSINGFORS 1923  
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI AB.





**Acta**  
**52.**

No

1. **H. Järnefelt**, Untersuchungen über die Fische und ihre  
Nahrung im Tuusulasee . . . . . 1—160
2. **Ivar Hortling**, Zur Ornis Südfinnlands. I. . . . . 1— 84
3. **Alex. Luther**, Ueber das Vorkommen von Protohydra  
Leuckarti Greeff. bei Tvärminne. Mit 11 Figuren im  
Text. Mit einem Anhang Aphanotece Protohydrae n.  
sp. von Ernst Häyrén.. . . . 1— 24
4. **H. Järnefelt**, Über den Tierbestand einiger Teiche in  
Nyland. . . . . 1— 53

---

5 Karten, 18 Diagramme, 41 Tabellen, 19 Textfiguren, 321 Seiten.

19160





UNTERSUCHUNGEN  
ÜBER DIE  
FISCHE UND IHRE NAHRUNG  
IM TUUSULASEE

VON

H. JÄRNEFELT

(VORGELEGT AM 5. FEBRUAR 1921)

HELSINGFORS 1921

HELSINGFORS 1921

J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A. B.



## Vorwort.

Die vorliegende Abhandlung hat den Zweck, eine fischereibiologische Untersuchung im allgemeinen über den Tuusulasee zu sein. Dabei sind in erster Linie folgende Fragen berücksichtigt worden: Erstens habe ich erfahren wollen, ob der Tuusulasee reich oder arm an Bodentieren ist und in welchem Masse Bodenbeschaffenheit und Kultureinflüsse (Schmutz- und Dungwasser usw.) die Verteilung der Seebodenfauna bestimmen. Zweitens sollten Untersuchungen einerseits über das Wachstum der verschiedenen im Tuusulasee vorkommenden Fischarten sowie über die Art der von ihnen tatsächlich aufgenommenen Nahrung, anderseits aber auch über die Abhängigkeit des Wachstums der Fische sowohl von der Art der aufgenommenen Nahrung wie von der Menge dieser Nahrung im See angestellt werden.

Das Studium der Beschaffenheit der Fischnahrung begann ich i. J. 1914 <sup>1)</sup>, die Altersbestimmungen i. J. 1916 <sup>2)</sup> und die Bodenuntersuchung i. J. 1917.

Zur befriedigenden Beantwortung der obengenannten Fragen reichen jedoch die Erfahrungen über einen einzigen See nicht aus. Deshalb berühre ich hier auch die Ergebnisse anderer Forscher sowie die Verhältnisse (Bodentiere, Nah-

---

<sup>1)</sup> Über meine Beobachtungen aus den Jahren 1914—1915 ist eine vorläufige Mitteilung erschienen (Järnefelt 1916).

<sup>2)</sup> Im Jahre 1915 erschien Brofeldts Abhandlung „Om fiskarna och fiskeriförhållandena i Thusby träsk samt anvisningar till dessas förbättrande.“ Sie enthielt u. a. Angaben über das Wachstum, die Nahrung und die Parasiten der Fische; doch ist das Material recht gering, da es im ganzen nur 30 Fische von fünf Arten umfasst.

rung und Alter der Fische) im See Pyhäjärvi Å. l. (= Län Åbo, West-Finnland) <sup>1)</sup>.

Ausserdem habe ich, dank der Liebenswürdigkeit Dr. Nils Hagman's <sup>2)</sup>, über ein von ihm gesammeltes Schuppenmaterial aus mehreren anderen Seen [Alajärvi im Län Wasa; Kuortanejärvi im Län Wasa; Onkamo im Län Kuopio; Sorvaslahti (Bucht des Puruvesi) im Län St. Michel; Syväri und Tohmajärvi im Län Kuopio] verfügen können.

Noch soll erwähnt werden, dass Mag. phil. V. Olin die Geomorphologie, Optik und Chemie des Tuusulasees studiert hat. Die Ergebnisse seiner diesbezüglichen Untersuchungen sind noch nicht veröffentlicht worden. Da ich indessen der betreffenden Angaben für meine Abhandlung bedurfte, stellte Herr Olin einen Teil seiner Aufzeichnungen liebenswürdigst zu meiner Verfügung, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Herrn Mag. phil. I. Olander, der mir bei der Bonitierung des Tuusulasees wertvolle Hülfe geleistet, und Herrn Dr. K. A. Paloheimo, der die zur Ausführung der Untersuchung nötigen Mittel zu meiner Verfügung gestellt hat, bezeuge ich hiermit meine tiefgefühlte Dankbarkeit.

Ausserdem ist es mir eine angenehme Pflicht, den Herren Professoren K. M. Levander, A. Luther, E. Reuter, den Doktoren N. Hagman, E. Naumann und T. H. Järvi sowie auch dem Herrn Magister E. Hellevaara, die mich alle mit Rat und Tat freundlich unterstützt haben, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

---

<sup>1)</sup> Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen später veröffentlicht werden.

<sup>2)</sup> Ich möchte hier auch erwähnen, dass Dr. N. Hagman in hohem Grade zur Entstehung der vorliegenden Abhandlung beigetragen hat, indem ich seiner Zeit so manche Anregung auf dem Gebiete der Fischbiologie und Fischereiwirtschaftslehre von ihm empfangen habe.



# I. Beschreibung und Bonitierung des Tuusulasees.

## 1. Geomorphologische Beschreibung, nebst einigen Angaben über Optik, Thermik und Chemie des Tuusulasees.

(Wo nicht anders erwähnt, sind alle Zahlenangaben und Daten nach Olin angeführt.)

**Lage.** Der Tuusulasee liegt in Süd-Finnland, etwa 30 km nördlich von Helsingfors. Das Nordende des Sees ist 1 km von der Station Järvenpää der Eisenbahnstrecke Helsingfors—Riihimäki entfernt. Seine geographische Lage ist:  $60^{\circ} 24' 20''$  n. Br. und  $0^{\circ} 4' 11''$  ö. L. sowie  $60^{\circ} 28' 14''$  n. Br. und  $0^{\circ} 7' 54''$  ö. L. von Helsingfors; seine Richtung ist N  $24^{\circ}$  E. Das  $89,8$  km<sup>2</sup> grosse Niederschlagsgebiet liegt ganz und gar innerhalb der Grenzen des gleichnamigen Kirchspiels. Die natürliche mittlere Wasserhöhe befindet sich  $38,3$  m über dem Nullpunkt des Pegels in Helsingfors.

**Grösse und Form.** Das ganze Areal des Tuusulasees ist berechnet zu  $6,2788$  km<sup>2</sup>, seine grösste Länge ist  $8,1$  km. Auf der breitesten Stelle, etwas nördlich von der halben Seelänge, beträgt der Abstand zwischen den Ufern  $1,5$  km, während die durchschnittliche Breite nur  $0,69$  km ausmacht. Wie aus der Karte hervorgeht, ist die Form des Sees langgestreckt und zeigt eine geringe Gliederung im Vergleich mit den meisten Seen des finnischen Seeplateaus. Nur an drei Stellen bildet die  $24,25$  km lange Uferlinie Buchten (am westlichen Ufer), deren Areal  $7,8$  % der gesamten Seefläche umfasst.

**Zu- und Abflüsse des Sees.** Der Tuusulasee gehört zum Wandalflussgebiete, dessen grösster See er ist. Der See empfängt bloss einige kleinere, teils künstliche, teils natürliche Gräben. Die wichtigsten derselben sind: der aus dem klaren Rusutjärvissee kommende Rusutoja (finn. oja = Graben), welcher zum grössten Teil bebautes Land durchfließt; ein aus einem Sumpfmoor kommender, in die Bucht Vähäjärvi sich ergiessender, gleichfalls Ackerland durchfließender Graben und der auch aus einem Sumpfmoor kommende, von einigen

Quellen gespeiste Loutinoja, der in das NE-Ende des Sees mündet; der Abflussbach beginnt am SW-Ende des Sees.

**Höhenschwankungen des Wassers.** Olins Angaben über die Höhenschwankungen des Wassers beziehen sich auf die Zeit vom 25. 12. 1910 bis 1. 11. 1912. Der Wasserstand ist nach ihm am höchsten Anfang Mai, zur Zeit des Hochwassers im Frühling und im Herbst während der Herbstregen (i. J. 1910 Ende November, i. J. 1912 Mitte Oktober). Der Hochwasserstand im Frühling ist ungefähr derselbe wie im Herbst. Die Wasseroberfläche sinkt im Sommer bedeutend stärker als im Winter. Am niedrigsten war der Wasserspiegel im Sommer 1911 und 1912 im August, im Winter 1911 Februar—März. Der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstande betrug 68 cm. Die Schwankungen auf Grund von regnerischer oder trockner Witterung machen sich recht bemerkbar; so stieg z. B. nach dem Platzregen am 3. 6. 1912 der Wasserspiegel plötzlich mit 5 cm.

**Tiefe.** Der See ist zu den sehr seichten zu zählen. Der Übergang von dem seichten Nord- und Südende zu der ebenso flachen Vertiefung ist jäh. Die kleinste Neigung 1:140 findet sich an der Mündung der Vähäjärvi-Seenge, die grösste 1:3 westlich von der Landzunge Pirttiniemi. Wie aus der Karte Nr. 5 ersichtlich, ist etwa der halbe See weniger als 2 m tief. Die mittlere Tiefe beträgt 2,95 m, die grösste (nahe dem Ostufer von Pirttiniemi) etwa 10,0 m. Das Wasservolumen ist berechnet zu 0,01853 km<sup>3</sup>.

Im grossen ganzen ist der Boden des Sees sehr eben, was auch in der geringen Insulosität zutage tritt. Im See sind nämlich nach Olin nur 8 winzige Inselchen vorhanden, deren gesamte Oberfläche 0,134 ha = 0,05 % des ganzen Seereals ausmacht.

**Durchsichtigkeit und Farbe des Wassers.** Die Durchsichtigkeit des Wassers ist sehr gering. Olin bediente sich bei der Untersuchung derselben einer weissen Fayenceplatte, die 20 cm im Durchmesser hielt. Das Maximum der Durchsichtigkeit fand er kurz vor dem Eisgang. Es betrug im März 1911 1,6 m. Das Minimum herrscht während des Eisganges. Danach wächst die Durchsichtigkeit, um im Herbst wieder abzunehmen. Nach der Eisbildung sinkt der Schlamm zu Boden, doch verursachen nach Olin Humussäure und Humatbildung, dass die Sichttiefe mitten im Winter diejenige im Frühling und Herbst nur wenig übersteigt.

Die Farbe des Wassers ist im Winter etwas gelblich. Diese Farbe tritt zu den Zeiten, wo der Schlammgehalt gross ist, nur sehr schwach hervor; so erscheint z. B. der See, vom Ufer betrachtet, im Herbst und Frühling fast rein grau. Der gelbe Farbenton wird im Sommer schon deutlicher und verwandelt sich von Zeit zu Zeit in ein olivenbraunes Grau. Die letztgenannte Färbung rührt nach Olin von der

planktonischen Algenvegetation her. Nach starkem Regen bzw. Wind wird der See auch im Sommer grau.

**Chemische Zusammensetzung des Wassers.** Am 20. 5. 1912 wurde aus 1—2 m Tiefe unterhalb der Wasseroberfläche (Sichttiefe 56 cm) eine Wasserprobe entnommen. Die Analyse, welche in dem Agrikultur- und Handelschemischen Laboratorium in Helsingfors ausgeführt wurde, ergab (Olin):

Aufgeschlämmte Stoffe . . . . .	9.0 mg	pro l.
davon anorganische . . . . .	5.4	„ „ „
„ organische. . . . .	3.6	„ „ „
Aufgelöste Stoffe . . . . .	89.7	„ „ „
davon anorganische . . . . .	65.2	„ „ „
„ organische. . . . .	24.5	„ „ „
Im Filtrat wurde beobachtet $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . .	7.0	„ „ „
entsprechend $\text{FeCO}_3$ . . . .	10.0	„ „ „

Eine zweite Probe (von mir am 6. 7. 1921, 1 m unterhalb der Wasseroberfläche genommen; analysiert in dem Laboratorium der Stadt Helsingfors) ergab:

Kaliumpermanganatverbrauch. .	47.0 mg	pro l.
Cl . . . . .	7.0	„ „ „
$\text{SO}_3$ . . . . .	6.0	„ „ „
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .	2.0	„ „ „
CaO . . . . .	13.0	„ „ „

Die Sauerstoffuntersuchung wurde von mir am 23. 6. 1921 vorgenommen. Der beobachtete Sauerstoffgehalt betrug an der Wasseroberfläche (Wassertemperatur  $16.5^\circ \text{C}$ )  $6.44 \text{ cm}^3$  pro l, entsprechend 95.4 % des theoretisch zu erwartenden; und am Boden (Tiefe 10 m, Wassertemperatur  $16^\circ \text{C}$ )  $2.32 \text{ cm}^3$  pro l, entsprechend 34.1 %.

**Die Temperatur des Wassers.** Die umstehenden Angaben über die Oberflächentemperatur stammen aus der Zeit 11. 6. 1915—3. 6. 1916. Die Messungen sind an jedem angeführten Tage dreimal (um 8 Uhr, um 13 Uhr, um 19 Uhr) ausgeführt worden.

Tab. 1.

**Temperatur des Wassers etwa 25 cm unterhalb der Oberfläche.**

Datum.	Temperatur.	Datum.	Temperatur.
11. 6. 15	+ 16.5	17. 10. 15	+ 5.5
20. „ „	+ 13.0	24. „ „	+ 4.0
27. „ „	+ 16.5	30. „ „	+ 1.5



Datum.	Temperatur.	Datum.	Temperatur.
4. 7. 15	+ 18.5	8. 11. 15	+ 1.5
12. " "	+ 19.2	22. " "	+ 1.0
18. " "	+ 21.0	13. 12. "	+ 1.0
29. " "	+ 23.0	30. " "	+ 1.0
10. 8. "	+ 19.5	23. 1. 16	+ 1.0
17. " "	+ 15.5	13. 2. "	+ 1.0
26. " "	+ 17.0	27. " "	+ 1.0
3. 9. "	+ 14.0	19. 3. "	+ 1.0
10. " "	+ 14.0	9. 4. "	+ 1.0
19. " "	+ 9.0	26. 5. "	+ 11.0
26. " "	+ 9.0	3. 6. "	+ 14.0
11. 10. "	+ 6.0	(nach dem Verfasser)	

Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, ist im Sommer keine Sprungschicht vorhanden.

Tab. 2.

## Temperatur des Wassers in verschiedenen Tiefen.

	3. 6. 1921.	23. 6. 1921.	3. 7. 1921.	29. 7. 1921.	21. 8. 1921.	18. 9. 1921.
0.0 m	+ 18.5	+ 16.5	+ 19.5	+ 16.15	+ 18.75	+ 12.0
0.3 "	—	—	+ 18.0	—	—	—
0.5 "	—	—	+ 17.5	—	—	—
1.0 "	+ 18.0	—	+ 17.0	+ 16.15	+ 18.5	—
2.0 "	+ 17.5	—	+ 16.75	+ 16.15	+ 18.25	—
3.0 "	+ 17.0	—	+ 16.5	+ 16.15	+ 18.25	—
4.0 "	+ 16.5	—	+ 16.25	+ 16.15	+ 18.25	—
5.0 "	+ 16.0	—	+ 16.0	+ 16.0	+ 18.0	+ 11.0
6.0 "	+ 15.5	—	+ 15.75	+ 16.0	+ 18.0	—
7.0 "	—	—	—	+ 16.0	+ 17.75	—
8.0 "	—	—	—	+ 15.75	+ 17.75	—
9.0 "	—	—	—	+ 15.5	+ 17.75	—
10.0 "	—	+ 16.0	—	+ 15.5	+ 17.75	+ 11.5
(nach dem Verfasser).						

**Gefrieren und Eisgang.** Der See gefror im Jahre 1911 am 19. Oktober und im Jahre 1912 am 13. November. Der Eisgang erfolgte in jenem Jahre am 6. Mai und in diesem am 29. April.

**Ufer.** Das Ufer baut sich an der SE-Seite des Sees meistens aus Lehm auf, nur stellenweise findet man Moräne, Sand oder Torf und, insbesondere bei der Seenge von Sarvikallio, Felsen. Hier kommen auch die bedeutendsten Felsen des NW-Ufers vor. Der grösste

Teil des letztgenannten Ufers besteht indessen aus Lehm und, namentlich an der Mündung des Rusutoja und am NE-Ende des Sees, aus Torf. Auch hier gibt es stellenweise Moränen- und Sandufer.

Abgesehen vom NW-Ufer der Landzunge Niemi, von den Seiten der Seeenge Sarvikallio und einigen anderen Stellen, sind die Ufer des Sees im allgemeinen niedrig und sanft abfallend. Doch ist das Ufer an den meisten Stellen von Böschungen umsäumt, deren Neigung nach Olin zwischen 30° und 60° schwankt. Sie reichen fast nur zur Zeit des Hochwassers bis an die Wassergrenze heran. Stellenweise haben sich vor den Böschungen unter dem Einfluss von Wind und Eis Pflanzenreste, Zweige u. dgl. in solcher Menge angehäuft, dass aus ihnen allmählich bis 1 m hohe schützende Uferwälle entstanden sind.

**Umgebung**<sup>1)</sup>. Das Felsgerüst innerhalb des Niederschlagsgebiets des Sees besteht vorwiegend aus Granit, im Norden aus Gneis. Kalkstein wird nur an einer Stelle etwa 2 km westlich des Sees angetroffen.

Innerhalb der Erdbedeckung ist Ton vorherrschend, Moräne kommt hier und da, in grösserer Menge nur nordwestlich des Sees vor. Im Süden wird der See von einem Ås aufgedämmt.

Ein grösserer Sumpf liegt nördlich, ein Moor südlich vom See. Die Umgebung ist gut bebaut.

Mehrere grosse Landgüter und Dörfer, von deren Einfluss auf die Frequenz der verschiedenen Tiere später die Rede sein wird, liegen in unmittelbarer Nähe des Tuusulasees. Das Kirchspiel Tuusula ist in bezug auf seine Bevölkerungsdichte unter den Kirchspielen des Läns (Nyland) das dritte (Suomenmaa 1919).

## 2. Vegetation.

(Vgl. die Karte Nr. 2.)

Dem grössten Teile des Sees fehlt es an höherer Vegetation. Die Ufer sind dagegen von einer Pflanzenzone umsäumt, die bald schmal, nur  $\frac{1}{2}$  m breit, bald sehr ausgedehnt ist, indem sie eine Breite von 200—300 m erreichen kann.

**Die wichtigsten Formationen.** Wie aus der Karte ersichtlich ist, lassen sich in der Pflanzenzone mehrere verschiedene Formationen erkennen, die zum grössten Teil deutlich voneinander getrennt sind. Die wichtigsten derselben sind die Carex-, Equisetum-, Scirpus-, Typha- und Phragmites-Formationen. Sie verhalten sich im wesentlichen so zueinander, dass Carex zu innerst, Scirpus, Typha und Phragmites zu äusserst wachsen.

<sup>1)</sup> Vgl. die geologische Karte von K. A. Moberg 1883.

Die Seggenarten (hauptsächlich *Carex rostrata* und *C. vesicaria*) beschränken sich vorzugsweise auf die Ufer und sind im allgemeinen wenig hervortretend, da der niedrige, flache Uferstreifen an den meisten Stellen recht schmal ist. Die wichtigsten Standorte sind eine nasse Wiese am Nordende des Sees, und ein Ufermoor WNW von Vanhakylä. Die erwähnten Gebiete liegen im Hochsommer trocken.

Ausgedehnte *Equisetum limosum*-Gebiete liegen am oberen und unteren Ende des Sees. Sonst findet man diese Pflanzenart hauptsächlich an den Mündungen der sich in den See ergiessenden Bäche und wichtigsten Gräben. Zu erwähnen sind ferner das Westufer des Vähäjärvi, wo das *Equisetum* allein eine schmale Pflanzenzone bildet, eine kleine Bucht südlich von Lammaskallio und das Ufer von Anttila. Sporadisch sieht man *Equisetum* hier und da in den *Scirpus*- und *Phragmites*-Formationen. Die meisten *Equisetum*-Bestände sind sehr dicht und beinahe immer rein; nur selten findet man unter ihnen andere Pflanzen, von welchen *Menyanthes trifoliata* und *Ranunculus lingua* die auffallendsten sind. Die letztgenannte Art tritt am SW-Ende des Sees, zu beiden Seiten des Flussbettes, und am NE-Ende des Sees verhältnismässig zahlreich auf. Auch Wassermoose (*Amblystegium giganteum*) kommen mit dem Schachtelhalm vergesellschaftet vor. Ausserdem findet man in lichterem Schachtelhalmbeständen *Nitella*.

Im allgemeinen wächst *Equisetum* nach innen von der *Scirpus*- und *Phragmites*-Zone, es kann jedoch auch das Umgekehrte der Fall sein. Man findet ein solches Verhalten z. B. an der Nordseite der Landenge von Niemi sowie vor Borgman und Anttila, obschon das Wasser an diesen Stellen nicht minder tief ist als in dem landeinwärts befindlichen *Scirpus*-Bestände, eher im Gegenteil.

Den Hauptteil der Pflanzenzone bilden die *Scirpus lacustris*- und *Phragmites communis*-Formationen. Die erstgenannte Art ist bedeutend gewöhnlicher und bildet oft verhältnismässig reine Bestände. Bisweilen findet man *Scirpus*- und *Phragmites*-Flecken nebeneinander, meistens wächst aber *Scirpus* näher dem Ufer und *Phragmites* weiter ab. Auch Mischbestände sind keine Seltenheiten, in ihnen bildet jedoch *Phragmites* die Minderzahl. Nur äusserst selten besteht die Pflanzenzone ausschliesslich aus der letztgenannten Pflanzenart. Im allgemeinen herrscht *Phragmites* an steinigten Ufern und an solchen Stellen, wo der Boden aus sandhaltigem hartem Lehm besteht, vor.

Auch *Typha angustifolia* bildet manchmal reine Bestände, wie am Ufer des Kirchdorfs und vor dem Vanhakylä-Moor, meistens findet man sie aber mit *Scirpus* vergesellschaftet (am SW-Ende des Sees).



Dort, wo die vorerwähnten Pflanzen undicht wachsen, haben sich typische Mischbestände gebildet, in welchen man unter den über die Wasserfläche emporragenden Arten auch verschiedene Schwimmpflanzen findet.

Bisweilen können diese auch in reinen Beständen auftreten, die indessen weder sehr gross sind noch eigentliche Zonen bilden, sondern hier und da inmitten der übrigen Vegetation in jenen Flecken vorkommen, von welchen im Zusammenhang mit dem Boden die Rede sein wird. Dort wachsen üppig *Polygonum amphibium* und verschiedene *Potamogeton*-Arten, unter welchen *Potamogeton natans* die gewöhnlichste ist. Auch *Nuphar luteum* und *Nymphaea alba* sind regelmässig vertreten.

Hier und da ausserhalb der Pflanzenzone, wo sich auf hartem Lehmboden Gruben gebildet und sich ziemlich reichlich mit Schlamm gefüllt haben, wächst oft in dichten Gruppen *Potamogeton perfoliatus*.

**Unterseeische Vegetation.** Mit Ausnahme der frei lebenden Algen besteht die niedere Pflanzenwelt nur aus solchen Algen, welche die Stengel der Wasserpflanzen und die unterseeischen Steine bedecken (*Cladophora*, *Oedogonium* u. a.). Am SW-Ende des Sees, unmittelbar ausserhalb der Pflanzenzone, fand ich ein etwa 500—600 m langes und etwa 100 m breites Gebiet, wo, namentlich im südlichen Teil, der Boden von einer ca 2 cm dicken *Aphanothece*-Schicht überzogen war. Hier und da fand ich am Boden mitten im Röhricht<sup>1)</sup> *Cladophora* und am NE-Ende des Sees kamen sie in Formationsbildender Menge vor.

**Das Verhältnis der Formationen zueinander.** Den *Carex*-Bestand vor dem Rääkylänoja habe ich mehrere Jahre lang näher beobachtet. Er hat sich auf Kosten des *Equisetum* merkbar ausgedehnt. Das *Equisetum* erzeugt beim Absterben sehr viel Pflanzenfragmente, wodurch sich die von ihm bewachsenen Gebiete rasch verflachen (s. S. 14).

Verdrängt also *Carex* vom Ufer aus allmählich das *Equisetum*, so gewinnt dieses wiederum neuen Boden auf Kosten von *Scirpus* und *Phragmites*. Diese Ausbreitung hat sich stellenweise äusserst schnell vollzogen; vor dem Rääkylänoja ist z. B. das *Equisetum*-Gebiet im Laufe der zehn letzten Jahre um etwa ein Drittel gewachsen.

Eine deutliche Verschiebung in den gegenseitigen Verbreitungsverhältnissen von *Scirpus* und *Phragmites* ist nicht bemerkbar, doch scheint es mir, als hätte *Scirpus* ein wenig Terrain gewonnen. Eine

<sup>1)</sup> Mit Röhricht bezeichne ich die *Scirpus*- und *Phragmites*-Bestände zusammen.

Ausdehnung der Pflanzenzone nach aussen hin ist nur wenig wahrnehmbar.

### 3. Methodik.

**Die benutzten Apparate.** Es war ursprünglich meine Absicht, eine quantitative Untersuchung der Seebodenfauna mit Anwendung der von Petersen (1911) und Ekman (1911) eingeführten Technik auszuführen. Bevor ich jedoch meine Arbeit mit dem von Ekman konstruierten Apparate begann, benutzte ich eine Dretsche und erhielt schon so einen Überblick über die Verbreitung der Seebodenfauna und — in groben Zügen — auch der Bodenart. Unter diesen Umständen genügen viel weniger Ekmanproben als sonst, abgesehen von den Grenzen der verschiedenen Bodengebiete, wo oft ein dichteres Probenetz zur Bestimmung der Gebietsgrenzen nötig ist. Freilich wird dann scheinbar eine doppelte Arbeit verrichtet, aber mit Rücksicht auf die relativ schwierige und zeitraubende Handhabung des Ekman'schen Apparats ist ein solches Verfahren dem rein quantitativen vorzuziehen.



Fig. 1. Die benutzte Dretsche.

Foto F. Jonasson.

Die von mir benutzte Dretsche (Fig. 1) bestand aus einem rechteckigen Metallrahmen ( $38 \times 17.5$  cm), dessen Sack aus Kanevas war. Es wurde versucht die Dretsche immer ungefähr die gleiche sehr kurze (ca 3 m) Strecke zu ziehen, was zur Folge hatte, erstens, dass die Dretsche sogar auf weichem Grunde nur selten gefüllt wurde, und zweitens, dass wir Resultate erhielten, die untereinander vergleichbar sind. Der letztgenannte Umstand tritt deutlich hervor, wenn man die Ergebnisse der Dretschenproben mit denjenigen der Ekmanproben vergleicht, wobei es sich ausserdem noch zeigt, dass die entsprechenden Werte einander sehr nahe kommen<sup>1)</sup>.

Der Schlamm wurde durch die Maschen des Sackes gesiebt. Da diese recht klein (höchstens 1 mm<sup>2</sup>) sind und die Bodentiere, denen ich meine Hauptaufmerksamkeit widmete, verhältnismässig gross sind,

<sup>1)</sup> Allerdings sind die quantitativen Werte vom Lehm- und Sandboden oft relativ viel kleiner. Das beruht aber zum grossen Teil darauf, dass es aus jenen Gebieten, vor allem vom Sandboden, nur wenig Ekmanproben gibt, so dass die Werte weniger genau sind.

so brauchte ich keinen erwähnenswerteren Beuteverlust zu befürchten, was auch experimentell nachgewiesen wurde <sup>1)</sup>).

**Anzahl der Proben.** Leider liess sich meine ursprüngliche Absicht, eine quantitative Untersuchung der Seebodenfauna auszuführen, im Jahre 1917 nicht verwirklichen, weil der Ekmanske Apparat in Unordnung geriet. Immerhin hatte ich mit diesem Apparat schon 27 Stationen untersucht und von jeder derselben dreifache Proben entnommen, d. h. es wurden einer und derselben Stelle drei Proben entnommen, diese zusammen aber, nach Ausrechnung ihres mittleren Wertes, als eine betrachtet. Dazu kamen im August 1919 40 Proben, von welchen die meisten aus 4—5 Einzelproben bestehen. Mit der Dretsche entnahm ich i. J. 1917 in der Zeit vom 25. Juni bis zum 13. Juli 309 Proben. Der Abstand zwischen den Dretschestationen war durchschnittlich 100 m.

**Die Bestimmung der Bodenschichtung.** Die Mächtigkeit und die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Bodenschichten zueinander wurden mit dem kontinuierlichen Profilot Naumanns (Naumann 1917 a) i. J. 1920 bestimmt. Bei der Untersuchung der Struktur der Bodenablagerungen habe ich mich der von Naumann (1917 b) ausgearbeiteten Methodik bedient.

#### 4. Beschaffenheit des Seebodens.

##### A. Der Boden in der Pflanzenzone.

Ganz nahe dem Ufer ist der Boden namentlich dort, wo Equisetum wächst, meistens von einer Moosschicht bedeckt. Unter dieser befindet sich eine dicke, aus Wurzeln und Pflanzenstielen bestehende Torfschicht, die wiederum ihrerseits einen dunkelgraubraunen, oft stinkenden, lehmhaltigen Dy <sup>2)</sup> bedeckt, der mit verwesenden Pflanzenteilen — hauptsächlich Equisetum, aber auch Scirpus, Phragmites u. a. — vermengt ist. Dieser Dy geht allmählich gegen die Tiefe zu in Gytja über, indem er zugleich immer lehmhaltiger wird. In der Equisetum-

<sup>1)</sup> Der Kontrollversuch fand in der Weise statt, dass man den Dretschensack in einer mit Wasser gefüllten Wanne hin- und herschwenkte und darauf den zu Boden gesunkenen Schlamm untersuchte.

<sup>2)</sup> Die Terminologie ist nach Naumann (1917), der sein System der linnischen Böden in erster Hand auf die grundlegenden Arbeiten des schwedischen Naturforschers Hampus von Post (1862) gegründet hat. Die Termini Gytja und Dy (ursprünglich schwedisch-dialektisch) sind schon seit Jahrzehnten in der internationalen Literatur als wissenschaftliche Begriffe gut eingebürgert.



Zone sind die Pflanzenreste sehr reichlich vorhanden und bilden oft sogar mächtige Schichten, weil das Eis in diesem Gebiete beim Schmelzen an seinem Platze bleibt und die Pflanzenstiele sich an Ort und Stelle übereinanderschichten. Weiter ab vom Ufer, wo *Scirpus* und *Phragmites* wachsen, setzt sich das Eis im Frühling oft in Bewegung und führt dabei die erwähnten Pflanzenstiele mit sich.

An anderen Stellen besteht wiederum der dem Ufer am nächsten liegende Teil des Seebodens aus festem, mehr oder weniger mit Sand und kleinen Steinen vermischtem Lehm. Hier und da kommt auch reiner Steinboden vor. Die grössten sandgemischten Ufergebiete liegen an der SE-Seite des Hauptbeckens. Auch an der NW-Seite und einigen anderen Stellen findet man am Ufer stellenweise dieselbe Bodenbildung.

Der grösste Teil des Bodens der Pflanzenzone ist mit einem dicken, aus *Phragmites*- und *Scirpus*-Wurzeln zusammengesetzten Teppich bedeckt. Unter diesem befindet sich häufig eine mächtige, dunkelgraue, etwas ins Bläuliche spielende, ziemlich lehmhaltige Gyttyaschicht. Dort aber, wo der Seeboden am Ufer fest und sandhaltig ist, findet sich auch die gleiche Bodenart unter dem Wurzelteppich.

In den vorgenannten grösseren oder kleineren<sup>1)</sup> Flecken (s. S. 11), wo hauptsächlich schwimtblätterige Pflanzen wachsen, ist der Boden fast immer sehr weich, an organischen Stoffen reich und häufig von einer dicken, graubraunen Gyttyaschicht bedeckt<sup>2)</sup>; in der Nähe des Gutes Träskända z. B. schwankt diese Schicht in einer mit dem Glasrohre entnommenen Probe zwischen 12 und 90 mm. Die betreffende Gyttya ist von ziemlich feiner Struktur. Der spärliche Siebrest besteht aus Pflanzenresten und Exkrementbällen. Im Schlammungsreste herrschen kleinere Exkrementbälle, Sandkörner und Chitinteile vor, nur vereinzelte Pflanzenreste sind bemerkbar. Was die feinere Struktur anbelangt, so zeigt sie ein entschiedenes Überwiegen des feinen Detritus mit einer Beimengung litoraler Kieselalgen. Ausserdem findet man — obschon in geringerem Grade —

<sup>1)</sup> Die bedeutendsten dieser Flecken liegen an der SE-Seite des Sees.

<sup>2)</sup> In einigen Flecken ist der Boden ganz fest oder nur von einer ganz dünnen Gyttyaschicht bedeckt. Hier wachsen die Schwimmpflanzen undicht.

Diffflugien, Spongillidennadeln, Exkrementbälle, Pflanzenfragmente und Sandkörner; Bakterien<sup>1)</sup> kommen reichlich vor. — Die Bodenbeschaffenheit jener Flecken ist, was die Weichheit oder Härte betrifft, dieselbe wie unterhalb des Wurzelteppichs der umgebenden Scirpus- und Phragmites-Bestände.

In einigen Fällen dürfte die Entstehung jener Flecken davon herrühren, dass sich im ebenen Grunde eine Grube befindet, in der sich Gytija angesammelt hat. Solche gibt es auch ausserhalb der Pflanzenzone.

## B. Der Boden in der Zone des offenen Wassers.

(Vgl. die Karte Nr. 1).

**Minerogene Böden.** Steine und Grus kommen im Tuusulasee verhältnismässig selten vor, hauptsächlich nur an den Ufern zu beiden Seiten der Seeenge vom Sarvikallio; sonst nur an den sowohl unter- als überseeischen Klippen sowie den Ufergegenden einiger Landzungen.

Reiner Sand tritt wenig auf. In den meisten Fällen erscheint er mit Lehm vermengt<sup>2)</sup>. Der Sandgehalt dieses sanduntermischten Lehms ist fast überall verhältnismässig gering. Wie aus der Karte ersichtlich, bildet diese Bodenform stellenweise sogar grosse Gebiete.

Reinen Lehm gibt es vor allem am NE-Ende des Sees. An vielen Stellen ist er deutlicher Bänderton und enthält häufig durch Eisenverbindungen braungefärbte Stellen. Hier und da ist Eisen reichlicher vorhanden und bildet Limonitkörnchen und -knoten. Seenerz (Hagelerz) ist jedoch hauptsächlich auf die sandhaltigen Gebiete am SE- und NW-Seite des Sees beschränkt. Es liegt hauptsächlich längs der Grenze von sandhaltigem Lehm Boden bzw. Sandboden, und Gytija, in einer Tiefe von 0.5—2 m. Am reichlichsten kommt das Erz bei Kari auf Sandboden (Tiefe 0.5—1 m) vor. Die Bodenart besteht an den naheliegenden Ufern teils aus Lehm, teils aus Moräne. Humuspodsol kommt etwas am SE-Ufer vor. (Vrgl. Aarnio 1918).

<sup>1)</sup> Hauptsächlich *Pseudomonas fluorescens* (nach Bestimmung von Dr. R. Stigell.)

<sup>2)</sup> Wo beide Bodenarten nebeneinander liegen, geht der Sandboden allmählich in sandhaltigen Lehm Boden über.

## Zeichenerklärung:

- Sand  
 Steine  
 Ton  
 Gyttja  
 Pflanzenreste-  
 reiche Gyttja  
 Limonit  
 Mollusken-  
 schalen  
 Felsen  
 Moräne  
 Torf  
 Uferböschung



Karte 1. Bodenart und Uferbeschaffenheit.

**Gyttja.** Der grösste Teil des Seebodens ist mit Gyttyja bedeckt. Wie man es erwarten kann, ist die Gyttyja am reichlichsten im tieferen mittleren Teile des Sees, wo sie sich am leichtesten ansammeln kann. Es ist bemerkenswert, dass die Gyttyjaschicht in der Kirkonkylä-Weite mächtiger als am NE-Ende des Sees ist, trotzdem der See an beiden Enden die gleiche Tiefe und ähnliche Umgebungen besitzt. Am NE-Ende des Sees ist die im Rohre aufgefangene Gyttyjaschicht höchstens 5—6 cm dick.

Die Gyttyja liefert, abgesehen von gewissen später zu erwähnenden Abweichungen, einen äusserst geringen Siebrest, (Fig. 2), der aus grösseren Exkrementklumpen, Rohrfragmenten, Pflanzenresten und vereinzelt Limonitkörnern besteht.

In dem Schlammungsreste (Fig. 3) der etwas bräunlichen<sup>1)</sup> Oberflächenschicht (die Höhe derselben beträgt im Rohre etwa 1 cm) prädominieren kleinere Exkrementklumpen, in ge-

<sup>1)</sup> Das KOH-Extrakt ist fast völlig farblos; die Berlinerblau-reaktion gibt dagegen eine deutliche Bläuung.



Karte Nr. 2. Der Tuusulasee. Die Vegetation und die Probestationen

Zeichenerklärung:

- / *Phragmites*
- ~ *Scirpus*
- *Equisetum*
- ⌈ *Carex*
- Δ *Ranunculus lingua*
- † *Typha*
- *Nymphaea*
- *Najas*
- *Polygonum amphibium*
- *Potamogeton nodosa*
- *Sparganium*
- *Potamogeton perfoliatus*
- ! *Algen*
- 18 Dreisch-Stationen
- 18 Einsam-Stationen





ringerem Grade Chydorus-, Bosmina- und andere Cladoceren-Schalen. Gewebefragmente fehlen. Die tiefere, graugefärbte Schicht — die Grenze zwischen beiden Schichten ist was die Farbe betrifft, sehr scharf — unterscheidet sich von der vorigen durch eine gröbere Struktur, indem grössere Exkrementklumpen und Rohrfragmente eine grosse Rolle spielen; ausserdem kommen Difflugien vor, während die Cladoceren-Schalen weniger hervortreten und Gewebefragmente selten sind. Die allgemeine Physiognomie der Gytija wird, je tiefer unter der Gytjaoberfläche die Probe



Fig. 2. Typischer Siebrest.  
Präparat im Wasser.  $\frac{1}{2}$  nat.

Gr.

Foto F. Jonasson.

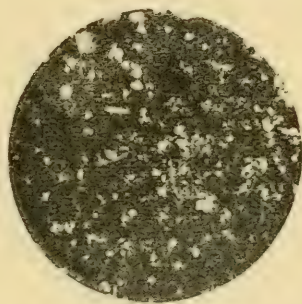


Fig. 3. Typischer Schlammungs-  
rest.

Präparat im Wasser.  $\times 10$ .

Foto F. Jonasson.

entnommen worden ist, um so gröber, die Cladoceren-Schalen verschwinden, nur gröbere Chitinreste, wie Insektenteile, kommen dann und wann vor, und die mineralischen Bestandteile, wie Sand u. dgl., treten immer mehr hervor.

Mit Rücksicht auf ihre feinere Struktur zeigt die Oberflächengytija ein entschiedenes Überwiegen des feinen Detritus, mit Melosiren und anderen zentrischen Diatomeen als Charakterformen. Auch vereinzelte Rhizosolenien und Fragillarien nebst litoralen Kieselalgen kommen vor. Ausserdem findet man in geringerer Menge Chitintteile. Die

tieferen Ablagerungen unterscheiden sich von den oberen durch das Vorkommen von Pollenkörnern, *Asterionella*, *Codonella* und Gewebsfragmenten, wie auch durch einen zunehmenden Lehmgehalt.

Von diesem allgemeinen Typus weicht gewissermassen die Gytta der Kirkonkylä-Weite ab. Der Schlammungsrest (Fig. 4) ist einwenig gröber und kennzeichnet sich nicht allein durch grössere und kleinere Exkrementklumpen, Rohre, Rohrfragmente und Cladoceren-Schalen, sondern auch durch die Schalen von *Lecquereusia spiralis* und *Diffugia*.

Was die feinere Struktur betrifft, so zeigt sie im

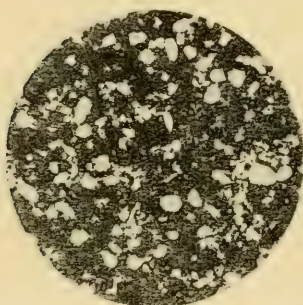


Fig. 4. Schlammungsrest  
(Kirkonkylä-Weite).

Präparat im Wasser.  $\times 10$ .

Foto F. Jonasson.



Fig. 5. Schlammungsrest  
(Aphanothece).

Präparat im Wasser.  $\times 10$ .

Foto F. Jonasson.

grossen ganzen dasselbe Bild, wie der früher beschriebene Typus; sie wird durch *Codonella*-Schalen charakterisiert. Die tieferen Schichten zeigen durchweg einen gröberen Bau. Chitintteile sind reichlich vorhanden, in geringerem Grade auch litorale Kieselalgen.

In der Nähe der Ufer werden die anorganischen Bestandteile der Gytta immer häufiger. Namentlich ist dieses der Fall ausserhalb der Pflanzenzone vor Pellinoja. Dort ist die Gytta-schicht von hellbräunlich grauer Farbe. Im Schlammungsrest überwiegen Sandkörnchen neben kleineren Exkrementklumpen. Die feinere Struktur besteht



hauptsächlich aus eisenhaltigem Lehm, winzigen Sandkörnchen und bräunlichem Detritus. Die letzterwähnte Farbe rührt grösstenteils vom Eisen her, doch kommen vereinzelt die für Humuswasser charakteristischen ausgeflockten Humuskolloide vor (der Pellinoja kommt zum Teil aus einem Heidemoor). Die Einmischung von Dy gewahrt man im allgemeinen am deutlichsten in der Nähe solcher Ufer, die Ufermoore umsäumen, und vor der Mündung der aus Mooren entspringenden Gräben.

Die Beschaffenheit der Gytija kann auch in einer anderen Richtung schwanken. So ist in einem verhältnismässig grossen Gebiet am Ausflussende des Sees der Schlammungsrest in der Oberflächenschicht (Fig. 5) zusammengesetzt aus toten und lebenden Aphanothece-Kolonien, in den tieferen Schichten aus einer kleineren Menge von Aphanothece nebst Pflanzenresten, Cladoceren-Schalen, grösseren und kleineren Exkrementbällen. In betreff der feineren Struktur enthält eine aus etwa 1—1.5 m Tiefe entnommene Bodenoberflächenprobe ausser Aphanothece-Kolonien Detritus, wo Algen, Cladoceren-Schalen usw. vorherrschen.

Die tieferen Schichten zeigen ungefähr dasselbe Bild, doch haben die Aphanothecen abgenommen.

Abgesehen von den letztgenannten, wird diese Gytija auch durch den Reichtum an planktogenen Sedimenten charakterisiert. Diese, im allgemeinen für nährstoffreichere Gewässer charakteristische Gytjabildung beruht wohl darauf, dass immer ein Teil der im See entstehenden oder in den See gelangenden nährenden Stoffe der allgemeinen Strömungsrichtung folgend sich hier ansammelt (vgl. S. 21).

Den Siebrest bilden hier teils Pflanzenfragmente und grössere Exkrementklumpen, sein Gepräge erhält er aber durch die Aphanothece-Kolonien.

Auch auf anderen Stellen kann der Siebrest einen anderen Typus haben als den am Anfang erwähnten. Hier

und da wird er nämlich durch Trichopteren-Gehäuse und Anodontites- und Unio-Schalen charakterisiert.

Im nördlichen Teil des NE-Endes unterscheidet sich die Gytjtja dadurch, dass die gröberen Pflanzenreste vorherrschen. Bisweilen gibt es ihrer so viel und der feineren Bestandteile so wenig, manchmal fast gar nicht, dass man von einem aus jenen zusammengesetzten Grunde sprechen könnte. Augenscheinlich ist das Hierhergelangen einer so grossen Menge von Pflanzenfragmenten abhängig vom Winde, insbesondere zur Zeit des Eisganges. Dann treibt oftmals ein grosser Teil des Eises nebst den daraus hervorragenden Pflanzenstengeln in diese Ecke hinein, um dort zu schmelzen, wobei die befreiten Pflanzenstengel zu Boden sinken (vgl. S. 14). Das in der Nähe wachsende Röhricht spielt hier bei der Entstehung dieser groben Detritusgyttja keine so grosse Rolle, weil das dortige Eis an Ort und Stelle schmilzt und weil die Schilf- und Binsenrohre nicht abbrechen, sondern sich an ihren Standorten allmählich zersetzen <sup>1)</sup>. Auch in geschützten kleinen Buchten und an geschützten Ufern, wo das Wasser sich nur wenig bewegt, kommt durch Pflanzenteile gekennzeichnete Gytjtja in verschiedener Menge vor <sup>2)</sup>.

**Auf den Seeboden einwirkende Faktoren.** Beim Beurteilen derjenigen Faktoren, welche sich in erster Linie an der Ausbildung des jetzigen Seebodens beteiligen, dürfte vor allen Dingen die geringe Grösse und die seichte Beschaffenheit des Sees zu beachten sein. Der letztgenannte Umstand unter an-

---

<sup>1)</sup> Der Loutinoja könnte wohl aus dem Innern der Bucht Pflanzenteile hierher befördern und dadurch in dieser Beziehung von recht grosser Bedeutung sein, doch fliesst er zur Zeit des Hochwassers auf dem Eise und seine Wirkung dürfte zudem nicht bis zur erwähnten Zone reichen. Eine ähnliche Bodenschicht ist auch nicht an der Mündung der anderen, sich in den See ergiessenden Bäche entstanden.

<sup>2)</sup> Es sei noch als Kuriosität erwähnt, dass 11 Dretschproben auch Schrotkörner enthielten, — ein Beweis dafür, wie eifrig die Jagd auf Wasservögel betrieben wird.

deren bewirkt, dass die Pflanzenzone im Verhältnis zum Umfange des Sees gross ist. Infolge der dichten Pflanzenbestände kann hier der Wind in keinem bemerkenswerten Grade die Sedimentbildung beeinflussen, sondern die Bodenformationen beruhen fast ausschliesslich auf der im engsten Sinne lokalen Pflanzenwelt (vgl. S. 14). In der Zone des offenen Wassers spielt dagegen der Wind eine grosse Rolle (vgl. S. 20). Als ein Nebenfaktor wirkt hier die allgemeine Strömungsrichtung des Wassers, deren Folgen am SW-Ende des Sees am deutlichsten hervortreten. Daher kommt es wahrscheinlich auch, dass sein NE-Ende so arm an Gytja ist.

Am Ursprung der organischen Bestandteile der Bodenarten unter der pelagischen Region dürfte die Pflanzenzone einen sehr grossen Anteil haben. Doch sind meine Untersuchungen nicht von solcher Art, dass sie eine bestimmte Behauptung in diesem Punkte erlauben würden.

Das Plankton als Detritusbildner ist bei den einzelnen Seetypen von sehr verschiedener Bedeutung. Ausser den Tiefenverhältnissen — nach Naumann (1917b) ist der Zusammenhang zwischen der Wassertiefe und der Mikrostruktur des Sedimentgebildes namentlich für kieselbildende Formen eine Realität von grösstem Gewicht — sind hier die milieuchemischen Faktoren in erster Linie bestimmend (vgl. Naumann 1919). Im Tuusulasee nehmen unter den planktogenen Gytjabildnern das Zooplankton und die Diatomeen den ersten Platz ein.

Wie aus dem Obigen ersichtlich ist, treten die limnoallochtonen Bildungen biogenen Charakters gegen die limnoautochtonen gänzlich zurück.

Die dem See zufließenden Bäche und Gräben bringen jedoch organische Teilchen und gelöste Stoffe mit, die für die Erhöhung der Fruchtbarkeit des Sees von grosser Bedeutung sein können. Darüber später mehr.

## 5. Das niedere Pflanzen- und Tierleben im Tuusulasee mit besonderer Berücksichtigung der Bodentiere.

### A. Die niederen Organismen in der Pflanzenzone<sup>1)</sup>.

Die gewöhnlichsten niederen Organismen in der Pflanzenzone des Tuusulasees sind die folgenden: *Arcella*, verschiedene Diffflugien, *Centropyxis*, *Synura*, *Volvox*, *Eudorina* und *Dinobryon*. Von den kleinen Oligochaeten sind die Arten der Gattung *Chaetogaster* die häufigsten, von den übrigen seien *Stylaria*, *Nais* und *Aelosoma* erwähnt. Neben den später anzuführenden Cladoceren ziehen die Rotatorien schon wegen ihrer grossen Menge die Aufmerksamkeit auf sich. Die gewöhnlichsten unter ihnen sind, nach abnehmendem Häufigkeitsgrade geordnet: *Euchlanis*, *Diaschiza*, *Rattulus*, *Synchaeta*, *Cathypna*, *Anuraea*, *Monostyla*, *Polyarthra*, *Conochilus*, *Rotifer*, *Diurella*, *Ploesoma*, *Colurella*, *Metopidia*, *Dinocharis*, *Philodina* und *Mytilina*. Auf den schwimmenden Blättern wie auch an den Stengeln der Wasserpflanzen findet man *Hydra grisea* recht häufig. Die Stengel der Wasserpflanzen, die Ufersteine und im Wasser liegende Holzstücke tragen oft einen grünen Überzug von Spongilliden (*Spongilla fragilis*, *S. lacustris*, *Ephydatia*). An ähnlichen Stellen leben auch verschiedene Bryozoen. Von den Cladoceren sind die gewöhnlichsten: *Acroperus harpae*, *Alonella nana*, *Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*, *Alonella excisa*, *Alona quadrangularis*, *Peracantha truncata*, *Eurycercus lamellatus*, *Scapholeberis mucronata*, *Bosmina obtusirostris*, *Rhynchotalona rostrata*, *Alona guttata*, *Sida crystallina*, *Ophryoxus gracilis*, *Chydorus latus*, *Alona rectangula*, *Alonopsis elongata*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodahnia pulchella*, *Pleuroxus trigonellus* und *Polyphemus pediculus*. Von Copepoden sind in erster Linie zu erwähnen: *Cyclops serrulatus*, *C. oithonoides*, *C. albidus*, *C. viridis* und *Diaptomus gracilis*.

Fasst man vor allem die Nahrung der erwachsenen Friedfische ins Auge, so ist zu bemerken, dass Wasserasseln (*Asellus aquaticus*), die feinschaligen Mollusken (*Lymnaea ovata*, *L. lagotis*, *L. auricularia*) und die Tubificiden in diesem Gebiet entweder selten oder ziemlich selten sind. *Asellus* ist zwar sehr verbreitet, kommt aber in geringer Menge vor.

<sup>1)</sup> Über die Evertebraten dieses Sees sind schon früher einzelne Mitteilungen veröffentlicht worden (*Levander* 1900, 1901, 1904, 1913 a, 1913 b, *Järnefelt* 1915), die sich entweder ausschliesslich auf ein während zufälliger Exkursionen gesammeltes Material stützen oder eine begrenzte Tiergruppe betreffen.



## B. Das Plankton.

**Phytoplankton.** Nach den wenigen Winterproben, die ich genommen habe, zu schliessen, fängt das Phytoplankton im April—Mai, also zur Zeit des Eisganges, an reichlicher zu werden. Ende des letztgenannten Monats vermehren sich besonders die Diatomeen schnell und im Juni sind die *Melosira*-Arten, *Asterionella*, die *Tabellaria*- und die *Dinobryon*-Arten vorherrschend. Schon im nächsten Monat sind die meisten von ihnen entweder fast ganz verschwunden oder bedeutend seltener; nur *Dinobryon* hat sich vermehrt. Charakteristisch für den Juli sind *Ceratium hirundinella* und die immer zahlreicher werdenden *Sphaerocystis flos aquae* und *Microcystis aeruginosa*. Im August bilden die beiden letzterwähnten Arten den bedeutendsten Teil des Phytoplanktons und *Dinobryon* erreicht sein Entwicklungsmaximum, Ende des Monats wird *Asterionella* die Charakterform und im September beginnen auch die übrigen Diatomeen sich kräftig zu vermehren, bis sie Ende September — Anfang Oktober den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen. Das Phytoplankton verschwindet Ende Dezember fast gänzlich.

Im Sommer wird eine Vegetationstrübung wahrgenommen. Es wurden am 29. 6. 1921 c:a 300, am 5. 7. 1921 c:a 1400 und am 25. 8. 1921 c:a 3000 Algen pro cm<sup>3</sup> gefunden.

**Zooplankton.** Im April besteht das Zooplankton hauptsächlich aus *Diaptomus gracilis* und jungen Cyclopiden, im Mai aus Nauplien, jungen Cyclopiden, *Daphne longispina* v. *cucullata*, *Synchaeta* sp. und *Triarthra longisetata*. Im Juni sind Nauplien, *Diaptomus gracilis* und *Synchaeta longipes* am zahlreichsten, im Juli Nauplien, junge Cyclopiden, *Cyclops oithonoides*, *Diaptomus gracilis*, *Polyarthra platyptera* und *Notholca longispina*. Der August ist die Zeit der Cladoceren; ausser den letzterwähnten treten dann *Daphne longispina* v. *cucullata* und v. *cristata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Holopedium gibberum* und *Bosmina coregoni-gibbera* zahlreich auf. Im September sind *Polyarthra*, *Diaptomus* und die Nauplien vorherrschend, im Oktober desgleichen, im November *Diaptomus*, *Synchaeta* und *Anuraea cochlearis*, im Dezember desgleichen. Im Januar, Februar und März hat das Zooplankton dieselbe Zusammensetzung wie im Dezember.

Die wegen ihrer Grösse auffallendsten Glieder des Zooplanktons sind: *Leptodora Kindtii* und die Larven von *Sayomyia*. Die erstere ist häufig, im Juni und August sogar recht häufig. Die letztere wird hauptsächlich im mittleren Teil des Sees in einem etwa 350,000 m<sup>2</sup> grossen Gebiet gefunden. Auch hier ist diese Larve keine besonders häufige Erscheinung, nur in den tiefsten Teilen des Gebiets ist sie zahlreicher vorhanden. Nach den im Zusammenhang mit den Planktonuntersuchungen dem See entnommenen quantitativen Fängen war ihre Anzahl hier im Sommer 1915 durchschnittlich 630 Ex. pro m<sup>3</sup>.

## C. Die Bodentiere.

(Vgl. die Karten 3, 4 und 5).

**Tubificidae. Verbreitung.** Dieser Gruppe angehörende Würmer gibt es in allen Tiefen. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in den mittleren und südwestlichen Teilen des Sees (s. Karte N:o 3). An tieferen geschützten Stellen, wo sich viel Gytja am Boden angesammelt hat, finden sich die Tubificiden ziemlich häufig. Am NE-Ende des Sees kommen sie dagegen recht selten vor, und in der Nähe der Bachmündungen, wo infolge der Strömung die Schlammdecke des Bodens dünner ist, fehlen sie ganz oder fast ganz.

**Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit. a. Dretschproben.** Die Verbreitung dieser Würmer hängt in erster Linie von der Bodenbeschaffenheit ab, eine Tatsache, die auch Ekman (1915) hervorhebt. Wir ersehen aus Tab. II, dass auf steinigem Boden durchschnittlich nur 0.3 Ex. auf die Probe entfielen, auf Sandboden 0.2 Ex., auf sandhaltigem Lehm-boden 0.5 Ex., auf Lehm-boden 1 Ex., auf Gytjaboden 1.9 Ex., auf pflanzenfragmentreichem Boden 1.2 Ex. und auf den Schwimmpflanzenflecken mit Gytjaboden 1.6 Ex.

Insbesondere scheint der Nährstoffgehalt des Bodens, d. h. die Menge der daselbst vorhandenen agilen Stoffe organischen Ursprungs, ein wichtiger Faktor zu sein. Dadurch erklärt sich auch der auffallende Unterschied in der Verbreitung der Röhrenwürmer am SW- und NE-Ende des Sees (vgl. die Karten N:o 1, 3), trotzdem die Tiefe hier wie dort die gleiche ist. Wie schon erwähnt, ist nämlich am NE-Ende die den Lehm bedeckende Gytjaschicht dünner als in der Kirkonkylä-Weite, wo die Gytja ausserdem einen grösseren Gehalt an verwertbarem organischem Material aufweist. Nach Kolkwitz (1914) gedeihen die Tubificiden am besten an recht nährstoffreichen Stellen (sie sind meist poly- bis mesosaprob). Diese Auffassung erhält eine Stütze durch die Beobachtungen im Tuusulasee. Noch deutlicher als in der erwähnten verschiedenen Häufigkeit der Tubificiden am oberen und unteren Ende des Sees kommt diese

Abhängigkeit von organischen Dungstoffen zum Vorschein, wenn man die Karte N:o 5 betrachtet, welche die reichsten Fundorte der Bodentiere wiedergibt. So z. B. sehen wir, dass die Tubificiden am Abflussende, das ja aus früher erwähnten Gründen einer der nährstoffreichsten Teile des Sees ist, ziemlich zahlreich sind. Die übrigen ausgezeichneten Stellen sind fast ohne Ausnahme von Stallungen beeinflusst<sup>1)</sup>, indem ihnen stets ein Teil der Dung- und Abwässer zufließt und die Nahrungsproduktionsfähigkeit des Bodens erhöht. Den Einfluss dieser „Viehstall-Stationen“ sieht man auch deutlich in der Tabelle III; während die allgemeinen Durchschnittsziffern der Verbreitung zwischen 0.3 und 1.7 Ex. pro Probe schwanken, sind die entsprechenden Ziffern der „Viehstall-Stationen“ 2.5—8.1, — also ein merkbarer Unterschied.

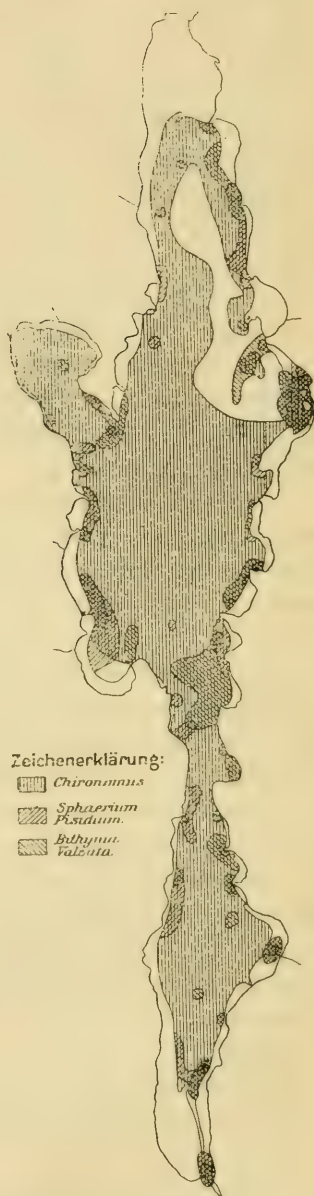
*b. Ekman-Proben.* Im grossen ganzen ist der See jedoch ziemlich arm an Tubificiden. So ergaben die mit dem Ekman-Apparat entnommenen Proben durchschnittlich etwa 1.2 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup> Gyttyaboden. Berücksichtigt man hier nur den mittleren Teil des Sees, so erhält man die Ziffer 2.1 pro 5 dm<sup>2</sup>. Auf Lehm Boden wurden durchschnittlich 0.4, auf sandhaltigem Lehm Boden 0.2, auf Sand 0.3, auf den Viehstall-Stationen aber 3.0 und am Winterwege 4.8 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup> gefunden. Diese aus den quantitativen Proben erhaltenen Werte zeigen eine ausgezeichnete Übereinstimmung mit denjenigen der Dretschproben.

*Hirudinea.* Von den Egeln des Tuusulasees seien hier nur diejenigen erwähnt, die uns fischereilich interessieren. *Piscicola geometra*, die in der Pflanzenzone häufig ist, habe ich am Boden der Zone des offenen Wassers nicht gefunden, da die unterseeische Vegetation, ihr Aufenthaltsort, fehlt.

*Glossosiphonia complanata* und *Herpobdella atomaria*, die bisweilen einen wichtigen Teil der Nahrung von z. B.

---

<sup>1)</sup> Der Platz, wo sich die Stallungen von Vanhakylä befinden, neigt sich nach dem Vähäjärvi hin.



Karte N:o 3 u. 4. Die Verbreitungsgebiete der wichtigsten Bodentiere.



Schleie und Barsch ausmachen können, findet man recht allgemein in den mit Schwimmpflanzen bewachsenen Flecken.

***Asellus aquaticus.*** Nur dreimal habe ich diese Art auf vegetationslosem Gebiet gefunden: zweimal in der Nähe des Ufers und einmal bei einer Unterwasserklippe. An der letztgenannten Stelle erhielt ich etwa 0.3 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup>. Am Abflussende vor dem Gute Träskända und dem Kirchdorf kommt die Art dagegen häufig vor. An jener Stelle erhielt ich 21 Ex., an dieser 38.2 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup>. Obwohl *Asellus*, (nach Kolkwitz 1914  $\alpha$  bis  $\beta$ -mesosaprob) im Tuusulasee nicht in ebenso hohem Grade wie die Tubificiden verunreinigtes Wasser liebt, so wurde doch die reichste Beute an Plätzen, die dem Dungwasser erreichbar waren, erhalten.

***Potamobius astacus.*** Der Flusskrebs war ehemals im Tuusulasee eine gewöhnliche Erscheinung, starb aber infolge der Krebspest 1906—1907 aus. Man hat ihn seither nicht mit Gewissheit nachweisen können, obwohl Aussetzungen in kleinerem Masstabe stattgefunden haben. Der Flusskrebs dürfte nunmehr bloss am oberen Laufe einiger sich in den See ergiessender Bäche vorkommen.

***Trichoptera.*** Die Trichopteren-Larven sind recht selten. Nur an der Mündung einiger Bäche und in der Abflussrinne des Sees findet man sie häufiger. An der letzterwähnten Stelle kommen Hydropsyche-Larven zwischen verwesenden Pflanzenresten zahlreich vor (durchschnittlich 12 Ex. pro Dretschprobe).

***Ceratopogon.*** Die meisten Funde wurden im Gyttjagebiete gemacht und die Hälfte derselben stammt aus der Kirkonkylä-Weite. Hier sind diese Larven auch in betreff ihrer Individuenzahl reichlicher vorhanden. Der Ekman-Apparat lieferte im Durchschnitt 0.8 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup>, während die Gyttja im allgemeinen durchschnittlich nur 0.3 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup> enthielt. Es sieht überhaupt so aus, als käme *Ceratopogon* verhältnismässig selten im Bereiche des offenen Wassers am Boden vor, ein Sachverhalt, der auch in anderen Seen beobachtet wurde (vgl. Ekman 1915).

**Chironomus. Verbreitung.** Die Chironomus-Larven haben im wesentlichen dasselbe Verbreitungsgebiet wie die Tubificiden. Am häufigsten sind die dunkelroten *C. plumosus*-Larven. Von 193 Chironomus-Proben kamen sie in allen ausser dreien vor. Hellere, gelbliche oder bräunlich graugelbe Larven gab es in 26 Proben. Ehe ich zu der Frage über die Einwirkung der Bodenart auf das Vorkommen dieser Larven übergehe, sei auf ihre Abhängigkeit von dem Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers hingewiesen. Thienemann (1918) unterscheidet nach der Zusammensetzung der Chironomidenfauna der Seen Tanytarsussees und Chironomussees. Die ersteren haben einen hohen Sauerstoffgehalt (wenigstens 50 % der Sättigung), die letzteren einen relativ niedrigen (0–58 %). Wenn die Chironomuslarven zusammen mit *Sayomyia*-Larven vorkommen, ist der Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers wahrscheinlich 0–35 %, wenn sie dagegen ohne diese vorkommen, ist der Sauerstoffgehalt wahrscheinlich 35–50 %<sup>1)</sup>.

Soweit sich aus meinen bisherigen Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen dem Sauerstoffgehalt und den Chironomus-Larven im Tuusulasee schliessen lässt, sind die Verhältnisse mit den Befunden Thienemanns übereinstimmend. Der Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers in 9–10 m Tiefe ist < 35 % und im NE-Ende<sup>2)</sup> des Sees > 35 %. In jenem Teil kommen die Chironomus-Larven zusammen mit, in diesem ohne *Sayomyia*-Larven vor.

---

1) Wie bekannt teilt Thienemann die Seen nach den Sauerstoff- und Temperaturverhältnissen in drei Haupttypen ein:

I. Sprungschicht vorhanden, aber ohne Einfluss auf die O<sub>2</sub>-Kurve.

II. Sprungschicht vorhanden. Sauerstoffgehalt des Epilimnions hoch, im Metalimnion plötzlich eine starke Abnahme, Hypolimnion sauerstoffarm oder sauerstofffrei.

III. Im Hochsommer in allen Schichten die gleichen Temperatur- und die gleichen Gasverhältnisse.

Der Tuusulasee gehört am ehesten zum Typus III.

2) Hier schwankt der Sauerstoffgehalt von c:a 40 % bis c:a 60 % je nach der Tiefe.

**Abhängigkeit von der Bodenart usw. a. Dretschproben** <sup>1)</sup>. Nach Kolkwitz sind die roten Chironomus-Larven meso- oder sogar polysaprob, d. h. sie gedeihen am besten in einer relativ nährstoffreichen Umgebung; die helleren treten dagegen in reinerem Wasser auf. Im Folgenden werden wir nun sehen, in welchem Grade im Tuusulasee die Bodenart für das Vorkommen dieser Larven bestimmend ist.

Die Chironomus-Larven treten im allgemeinen nicht sehr individuenreich auf. Doch schwankt ihre Anzahl je nach der Bodenart. So kamen auf steinigem Boden durchschnittlich nur 0.6 Larven auf eine Probe, auf sandhaltigem Lehm Boden 1.2 (an den Viehstall-Stationen 7.0), auf Lehmboden 1.3 (2.5), auf Gytjabadon 2.9 (12.3), auf pflanzenfragmentreichem Boden 2.5 (8.6) und in den Schwimmpflanzenflecken mit Gytjabadon 3.1 (10.6). (Tab. II u. III). Wir sehen also, wie ihre Häufigkeit mit dem Nährstoffgehalt wächst. Die meisten Larven findet man in den tiefsten Teilen des Sees, wo die Gytjaschicht am mächtigsten ist, und in der Nähe von Stallungen (vgl. Tubificiden). Die Wirkung der letztgenannten ist eine augenscheinliche, was auch aus den obenstehenden Zahlen hervorgeht.

Als ein bemerkenswerter Umstand sei ferner erwähnt, dass bei dem auf der Karte N:o 5 bezeichneten Winterwege im Gebiet der Pflanzenzone Chironomus-Larven sehr zahlreich vorkommen (an der Station N:o 25 38 Stück). Schon wenige Meter seitwärts sind die Larven sehr selten. An solchen Stellen dagegen, wo der Eisweg über offenes Wasser führt, ist der Einfluss des Düngers kaum merkbar <sup>2)</sup>.

---

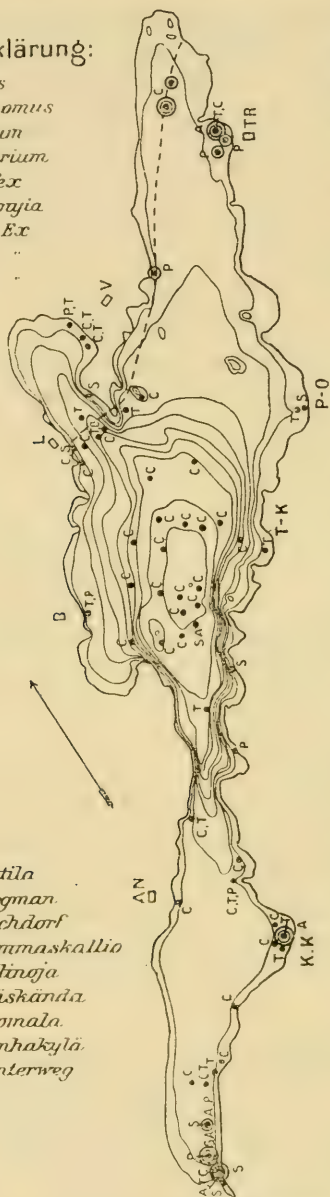
<sup>1)</sup> Die Werte aus dem Tuusulasee dürften miteinander vergleichbar sein, denn i. J. 1917 erfolgte die Probenentnahme im Laufe von 3 Wochen, wobei weder am Grunde noch an der Oberfläche Puppen beobachtet wurden. Die Proben vom August 1919 ergaben dieselbe Individuenmenge wie damals.

<sup>2)</sup> Herr Dr. N. Hagman hat, nach einer mündlichen Mitteilung, i. J. 1916 in Sorvaslahti dieselbe Beobachtung über den Einfluss des Eisweges gemacht.

Zeichenerklärung:

- A = *Asellus*  
C = *Chironomus*  
P = *Pisidium*  
S = *Sphaerium*  
T = *Tubifex*  
SA = *Sayornis*  
⊙ = 6 - 15 Ex  
⊙ = 16 - 25 "  
⊙ = > 26 - "

- AN = Anttila  
B = Borgman  
K.K = Kirchdorf  
L = Laumaskallio  
P-O = Pellingja  
TR = Träskända  
T-K = Tuomala  
V = Vornhakylä  
--- Winterweg



### b. Ekman-Proben.

Das Obengesagte stützt sich auf Dretschproben. Ganz dieselbe Auffassung erhält man, wenn man die mit dem Ekman-Apparat gewonnenen Ergebnisse betrachtet. Auf Sandboden wurden gefunden durchschnittlich 0.2 Ex., auf Lehmboden ebenso, auf Gytjaboden 0.9 Ex., davon 0.1 Ex. helle, auf Viehstall-Stationen 9.7 Ex., davon 4.5 helle, und auf pflanzenfragmentreichem Boden 7.8 Ex., davon 0.5 helle. Im Gytjtagebiete gab es also auf 5 dm<sup>2</sup> durchschnittlich 0.8 rote Chironomus-Larven. Hierbei ist zwischen den verschiedenen Teilen des Sees ein grosser Unterschied bemerkbar. In der Kirkonkylä-Weite fielen nämlich auf 5 dm<sup>2</sup> durchschnittlich 0.8 Ex., im mittleren, tieferen Teil des Sees 1.5 Ex. und im NE-Teil nur 0.3 Ex. — Die hohen Zahlen der Pflanzenfragmentstationen beruhen zum grossen Teil darauf, dass sie die Stationen N:o 62

Karte N:o 5. Die reichsten Bodentierfänge.  
Die wichtigsten Viehställe usw. Die Tiefenkurven (1 m).



und 65, die an dem Winterwege liegen, umfassen. Die Station N:o 62 ergibt nämlich 25.6 rote und 3.0 helle Larven und N:o 65 20.2 rote pro 5 dm<sup>2</sup>.

**Ephemerida.** Die Ephemeriden-Larven kommen auf sämtlichen Bodenarten sehr spärlich vor, sind aber, wie Tab. II und III darlegen, auf steinigem und auf pflanzenfragmentreichem Boden am zahlreichsten. Am häufigsten fand ich sie im Abflusse des Sees (Pflanzenfr.), wo im Durchschnitt 8 Stück auf eine Probe entfielen (vgl. Tab. I). Der grösste Teil der diese Larven enthaltenden Proben war nahe dem Aussenrande der Pflanzenzone entnommen.

**Odonata.** Die einzigen Stationen, wo Odonaten-Larven gefunden wurden, sind innerhalb der mit Schwimmpflanzen bewachsenen Stellen gelegen. Ihre Anzahl war auch hier nicht gross.

**Lymnaea.** Die wenigen Lymnaea-Arten waren sehr selten in den Proben (L. stagnalis und L. ovata nur am Ufer des Kirchdorfes und L. palustris in zwei Proben auf Sandboden).

**Bithynia tentaculata.** Diese Art wurde an 30 Stationen unmittelbar vor dem Aussenrande der Pflanzenzone oder in Flecken mit Schwimmpflanzenvegetation gefunden. 15 jener Stationen hatten sandigen Lehmgrund oder Sand- und Grusgrund, 5 Lehmgrund, 9 an Pflanzenfragmenten sehr reichen Grund und 1 Gyttagrund. Wie aus dem Obengesagten und Tab. II hervorgeht, lebten die meisten dieser Schnecken auf mehr oder weniger sandhaltigem Boden. B. tentaculata ist fast in jeder Probe nur in geringer Anzahl vertreten (s. Tab. I). Die individuenreichsten Proben stammen aus dem Bette des Abflusses und aus einigen von Dungwasser beeinflussten Schwimmpflanzenflecken. (Alle Proben wurden mit der Dretsche entnommen).

**Valvata piscinalis**<sup>1)</sup>. Die Art wurde im Tuusulasee meistens auf Gytjaboden (unter 46 Proben in 24) gefun-

---

<sup>1)</sup> Im See Wetteren (Ekman 1915) wurden sämtliche V. piscinalis-Individuen auf Sandboden gefangen.

den. Auf Lehm Boden war sie in 9 Proben enthalten, auf sandhaltigem Boden in 8 und auf pflanzenfragmentreichem Boden in 5. Wie aus Tab. I und II ersichtlich, war der Individuenreichtum, zwei Proben aus dem Gytjtagebiete ausgenommen, in den Lehm Bodenproben bedeutend grösser als in den übrigen. Wie die vorige, ist auch diese Art sehr individuenarm, etwas häufiger findet man sie an solchen Stellen, die mit Dungwasser in Berührung kommen (vgl. Tab. I). (Lauter Dretschproben).

***Anodontites anatina***<sup>1)</sup>. Diese Art erscheint in zahlreicheren Proben als *Unio*, ihre Individuenzahl ist aber niedriger (vgl. Tab. I, II). Am SE-Ufer des Sees findet man sie vielleicht einwenig häufiger als am jenseitigen Ufer.

Mehr in der Mitte des Sees kommt sie sehr selten vor, ausgenommen an dem NE-Ende des Sees ungefähr von der 3 m Tiefenkurve ab.

Was die Verbreitung der Art auf den verschiedenen Bodenarten betrifft, so findet man sie auf limonithaltigem Grunde (Tab. I) am häufigsten, nämlich im Durchschnitt 6.8 Individuen pro Dretschprobe. Beinahe ebenso zahlreich war sie auf Lehm Boden; Durchschnittszahl 6.5 (an Viehstall-Stationen 4.0). Auf sandhaltigem Lehm Boden war die entsprechende Zahl 6.6 (4.0), auf pflanzenfragmentreichem Boden 3.3 (5.2), auf Sandboden 2.2 (1.0). Der seltenste Fundort war Gytjtja; durchschnittlich 1.2 (0.3).

***Unio. (U. tumidus, U. pictorum)***. Das Verbreitungsgebiet von *Unio* ist im wesentlichen dasselbe, wie von *Anodontites*. Bisweilen scheint sie zwischen Pflanzenfragmenten recht gut zu gedeihen. Ihre durchschnittliche Häu-

---

<sup>1)</sup> Freilich treten sowohl *Anodontites* als auch *Unio* häufig gruppenweise auf, und die Probe kann gerade einer solchen Stelle entnommen sein; doch dürfte die Menge der sämtlichen Proben jene Verschiedenheiten wenigstens zum Teil ausgleichen, und infolgedessen entsprechen wohl die angeführten Mittelwerte im grossen und ganzen der Wirklichkeit.

figkeit, 2.9 Ex. (an Viehstall-Stationen 3.4) pro Dretschprobe, auf dieser Bodenart ist geringer als diejenige von Anodontites; desgleichen in den Flecken mit Gytjaboden, wo die entsprechende Zahl für Unio 2.1 (1.1) und für Anodontites 2.6 (2.3) beträgt. Dagegen ist Unio viel individuenreicher auf Lehmboden, wo der Durchschnitt 13.4 (10.0) ausmachte, und auf sandhaltigem Lehmboden, wo durchschnittlich 9.1 (9.5) Ex. auf die Probe entfielen. Endlich sei noch erwähnt, dass Unio nordöstlich von der 3 m- Tiefenkurve doppelt so häufig, nach der Mitte des Sees hin aber seltener ist als Anodontites.

Ein Vergleich zwischen den erwähnten Arten ergibt also, dass Unio einen unfruchtbareren Seeboden bewohnt als Anodontites.

***Sphaerium corneum.*** Die Art wurde nur in wenigen, am Aussenrande der Pflanzenzone genommenen Proben gefunden. Ihr saprobischer Charakter (nach Kolkwitz 1914 *a-mesosap.*) kommt im Tuusulasee deutlich zum Vorschein. Man sieht sie z. B. bedeutend häufiger im Abflusse des Sees (Tab. I, Stat. 248, 249 u. 250) und an Stellen, die mit Dung- und Abwasser in Berührung kommen, als anderswo (Tab. I, Stat. 65, 96 u. 127; Tab. II und III). Mit Ausnahme der vorerwähnten Plätze erscheint die Art in sehr geringer Individuenzahl, die indessen je nach der Bodenbeschaffenheit schwankt. So erhielt man mit der Dretsche auf Sandboden 1.1 Ex. (im Abflusse 57.5; hier ist jedoch der Grusgrund mit Pflanzenfragmenten bedeckt), auf Lehmboden 0.8 (an den Viehstall-Stationen 2.0), auf Steingrund und sandhaltigem Lehmboden 0.6 bzw. 0.6 (5.0), zwischen Pflanzenfragmenten 0.1 (5.1) und in Gytjtja nur 0.1 Ex. in der Probe. Da der Ekman-Apparat in Unordnung geraten war, konnten mit ihm nur wenige Proben aus den Sphaerium-Gebieten genommen werden, und die meisten Lehmbodenproben beziehen sich auf Plätze ausserhalb dieses Gebietes. Dagegen stammen fast alle Sandproben aus dem Sphaerium-Gebiet. Dadurch erklärt sich der höhere

Mittelwert der Sandproben, 0.4 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup>, im Vergleich zu demjenigen der Lehmproben, 0.1 Ex. pro 5 dm<sup>2</sup>.

***Psidium* (*P. supinum*, *P. henslowianum*, *P. fossarium*).** Die *Psidium*-Arten sind vom Herrn Prof. Dr. A. Luther bestimmt worden, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche.

Diese Muscheln wurden nicht in ebenso vielen Proben gefunden wie *Sphaerium*, ihre Individuenanzahl war aber einwenig grösser.

*Psidium fossarium*<sup>1)</sup> ist die gewöhnlichste und die verbreitetste Art. Im Vergleich mit *Sphaerium* scheint sie im allgemeinen einen mehr saproben Charakter zu haben (vgl. Tab. II und III). An geschützten Plätzen mit hohem Pflanzenfragmentgehalt scheint sie am besten zu gedeihen.

#### D. Wirbeltiere ausschliesslich der Fische.

In betreff der höheren Tierwelt des Tuusulasees kommen die verschiedenen Wasservögel in Betracht. Die häufigsten sind hier die Arten der Gattung *Anas* (*A. boschas*, *A. crecca*) und *Colymbus cristatus*. Auch einige Sturmmöwen (*Larus canus*), Lachmöwen (*L. ridibundus*) und Seeschwalben (*Sterna hirundo*) nisten an den Ufern des Sees. Zeitig im Frühjahr wird der See von einigen Fischadlern (*Pandion haliaëtus*) besucht und in gewissen Jahren hat ein Seeadler (*Haliaëtus albicilla*) hin und wieder dort gefischt.

---

<sup>1)</sup> Nach Ekman (1915) findet man die Art im See Wetteren fast ausschliesslich unterhalb der 13 m-Kurve. In seichterem Wasser kommt sie nur an solchen Stellen vor, die unter dem Winde liegen. Doch dürfte es unentschieden sein, ob dieser Umstand direkt darauf beruht, dass die mechanische Wirkung des Wellenschlages hier geringer ist, oder vielmehr darauf, dass der Detritus sich an geschützten Stellen ungestörter lagern kann und somit den daselbst lebenden Tieren einen nährstoffreicheren Boden bietet. Die Verhältnisse im Tuusulasee scheinen die letztere Annahme zu stützen.



## 6. Zusammenfassung.

Die Besiedelungsdichte der Bodenfauna des Tuusulasees im Vergleich zu derjenigen einiger anderen von verschiedenen Autoren daraufhin untersuchten Gewässer. Vergleicht man den Tuusulasee in Bezug auf die Menge seiner Bodentiere pro 5 dm<sup>2</sup> (im Durchschnitt) mit anderen skandinavischen Seen, wie Boren (Rosen 1915), Lamén (Alm 1918), Toften, Testen, Teen (Alm 1919), Börringensee, Havgårdsee (Alm 1920), Mälaren (Rosen 1915), Pyhäjärvi (unpubliziert) und Wetteren (Ekman 1915), so finden wir, dass er recht arm ist <sup>1)</sup>.

Tab. 3.

Mittlere Individuenzahl pro 5 dm<sup>2</sup> in verschiedenen Seen.

	Testen	Toften	Tuusulasee	Börringensee	Teen	Mälaren	Havgårdsee	Boren	Pyhäjärvi	Lamén	Wetteren
Oligochaeta . .	0.2	0.6	0.8	—	0.6	5.0	2.5	3.5	1.6	—	—
Asellus . . . .	—	—	+	—	—	+	—	2.3	1.9	0.1	—
Trichoptera . .	—	—	+	—	—	+	—	0.1	3.3	0.7	—
Ceratopogon . .	—	—	0.2	1.0	—	—	2.5	—	—	0.4	—
Chironomus . .	+	0.4	0.6	0.8	1.0	3.5	3.5	10.0	4.4	14.3	—
Ephemera . . .	—	+	+	—	1.4	0.1	—	—	3.6	1.1	—
Bithynia . . . .	—	—	+	—	—	+	—	0.9	—	—	—
Valvata . . . .	—	+	+	+	—	+	7.5	0.1	—	—	—
Sphaerium . . .	—	+	0.1	—	—	0.1	—	1.2	1.6	—	—
Pisidium . . . .	—	—	—	—	0.4	—	1.6	—	4.0	8.4	—
Zusammen	0.2	1.0	1.7	1.8	3.4	8.7	17.6	18.1	20.4	25.0	c. 90.0

Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass wir bis auf weiteres jede Voraussetzung für ein kausal-komparatives

<sup>1)</sup> Schon auf Grund der Struktur der Gyttya (Feindetritusgyttya) konnte dieses vorausgesetzt werden.

Beurteilen vermissen. Die von verschiedenen Seen erhaltenen Werte sind nicht ganz vergleichbar, weil die Besiedelungsdichte, namentlich in betreff der Insektenlarven in verschiedenen Jahren und zu verschiedenen Jahreszeiten, schwanken kann. Es ist auch denkbar, dass in Seen mit mehr Fischen die beobachtete Bodentiermenge wegen der durch jene bewirkten Dezimierung eine geringere ist als in Seen mit gleichem Produktionsvermögen aber mit weniger Fischen.

Auch hat man leider nicht die lokalchemischen Variationen (Beisp. ganz lokale Dungzuschüsse usw.) bisher hinreichend berücksichtigt. Dies kann auch bewirken, dass ein an und für sich von Natur schlechter See eine höhere Klassifikation bekommt.

**Faktoren, welche die Verbreitung beeinflussen.** Wir kommen jetzt zur Frage, was die verschiedenartige Verbreitung der Bodenfauna überhaupt hervorruft. Bei der Prüfung dieser Frage hat man gewöhnlich nur die physikalischen und chemischen Faktoren berücksichtigt. Auch die Planktologie wurde ursprünglich in dieser Weise geleitet. Die Untersuchungen des letzten Jahrzehntes (durch Kolkwitz und Naumann) haben indessen gezeigt, dass nur die ernährungsphysiologische Analyse das bestehende Tatsachenmaterial klarlegen kann.

Dasselbe gilt auch für die Bodenkunde der Gewässer. Arbeiten von Kolkwitz, Naumann, Schiemenz und Thienemann haben hier den Weg für die kausale Analyse auf dem Grunde der Ernährungsphysiologie gebahnt. Die Verhältnisse im Tuusulasee dürften für Studien über die Bedeutung der Bodenbeschaffenheit für das Gedeihen der Bodenfauna besonders geeignet sein, denn hier erscheinen die Verhältnisse insofern vereinfacht, als erstens von bathymetrischen Faktoren im eigentlichen Sinne des Wortes kaum die Rede sein kann, und zweitens die Beleuchtungsverhältnisse nicht so verschieden sind wie in tiefen Seen. Ebenso ist es mit der Temperatur, namentlich wenn man bedenkt, dass schon der schwächste Wind das

Wasser bis zum Boden durcheinandermengt. Es bleibt also die Bedeutung der Bodenart und insbesondere diejenige ihres Gehalts an organischen Dungstoffen übrig.

Wir haben schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass die reichsten Proben sich auf bestimmte Plätze konzentrieren (s. Karte N:o 5). Alle diese werden in der einen oder anderen Weise von Dung- und Abwasser beeinflusst. Die meisten und zugleich wichtigsten derselben liegen in unmittelbarer Nähe von Stallungen. An anderen Stellen, z. B. am Pellinoja, fressen weidende Rinder von den Wasserpflanzen, und während sie den grössten Teil des Tages im seichten Wasser umherwaten, gelangen grosse Mengen ihrer Entleerungen ins Wasser und erhöhen somit die Fruchtbarkeit des Seebodens. Eine ähnliche Wirkung scheint der Eisweg zu haben, obwohl sie aus früher erwähnten Gründen in der Zone des offenen Wassers nicht so greifbar hervortritt. Hiernach dürfte dem lokalen Vorkommen von Dungstoffen im Schlamm des Bodens im Tuusulasee eine entscheidende Bedeutung für die Verbreitung und das Gedeihen der in vorliegender Abhandlung erörterten Bodentiere zugemessen werden können. Andererseits kann aber die Bedeutung der Bodenart als solche hierbei nicht ohne weiteres bei Seite geschoben werden. Wir sahen ja, dass *Bithynia*, *Sphaerium* und *Pisidium* sich hauptsächlich auf sandhaltiges Gebiet beschränken (Tab. II), doch wird ihre Menge durch den Nährstoffgehalt des Schlammüberzuges bestimmt (Tab. III).

Die übrigen Faktoren sind von geringerem Gewicht. Es sieht freilich so aus, als wären in Bezug auf *Anodontes* und *Unio* auch bathymetrische Momente mitbestimmend, doch lehren uns die Zustände in der Kirkonkylä-Weite, mit dem ebenso tiefen NE-Ende des Sees verglichen, dass dies wenigstens nicht in höherem Grade der Fall ist. Wie schon erwähnt, ist dort die Gytjaschicht mächtiger und zudem reicher an verwertbaren organischen Stoffen als hier, und doch ist die Anzahl der beiden Arten in jenem Gebiet viel geringer als in diesem. Man kann diesen Umstand vielleicht

so erklären, dass die genannten Lamellibranchiaten nicht auf allzu dickem und weichem Schlamm Boden gedeihen, weil sie dort leicht zu tief einsinken. Auch ist es denkbar, dass ein an agilem organischen Material allzu reicher Boden und die dort im Wasser gelösten Stoffe ihre Lebensbedingungen schädlich beeinflussen.

Wir können folglich die Bodenfauna des Tuusulasees nach ihrem Vorkommen in zwei Hauptgruppen einteilen: Arten, die hauptsächlich an Stellen mit reichem Gehalt an organischen Dungstoffen gedeihen (*Tubificidae*, *Chironomidae*, *Hydropsyche*, *Bithynia*, *Valvata*, *Sphaerium*, *Pisidium*), und Arten, die an solchen Stoffen ärmere Bodenarten bevorzugen (*Anodontites*, *Unio*).

**Vergleich mit anderen Gewässern.** Die vergleichende Limnologie — von Naumann auch als die regionale Limnologie bezeichnet — steht noch in ihrem ersten Anfang. Naumann hat zuerst den Versuch gemacht — im Gegensatz zu den historisch-geographischen und meteorologischen Theorien der älteren Planktologie — eine kausale Gruppierung der Gewässertypen nach ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten durchzuführen.

Er teilt die Gewässer in eu- und oligotrophe ein. Die ersteren sind durch die Hoch-, die letzteren durch Geringproduktion des Phytoplanktons gekennzeichnet. Die oligotrophen sind für kalkarme Urgebirgsgegenden charakteristisch. Diese geologisch bedingte natürliche Gruppierung wird indessen durch kulturelle Einflüsse oft mehr oder weniger gestört. Das bekannteste Beispiel in dieser Richtung dürften wohl die Futterteiche Anebodas darstellen, wo die ursprüngliche Oligotrophie des Wassers durch Düngung als Nebeneffekt der Fütterung in eine wechselnde Eutrophie, welche eben nur in den Fütterungsjahren auftritt, übergeführt wird.

Nach den Mitteilungen Naumanns ist indessen die Eutrophie oder die Oligotrophie des Wassers gar nicht immer mit dem Nährstoffstandard des Bodens positiv korreliert. Es hängt dies in erster Hand davon ab, dass



lokale Düngungseinflüsse oftmals im Boden vorherrschen, ohne ins Gesamtwasser übergreifen zu können. Ein schlechter Boden kann ferner auch unter einem eutrophen Wasser auftreten. Eine interessante Illustration hierzu bieten nach Naumann die Teiche Anebodas bei hochgradiger Fütterung. Der Effekt hieraus wird zuerst Eutrophie des Wassers. Dann folgt eine Eutrophie des Bodens. Findet dann in dem folgenden Jahr keine Fütterung statt, so geht der Trophie-Standard des Wassers wiederum zurück, während die Bodenfauna (Oligochaeten usw.) noch jedenfalls diesen ersten Sommer nach der Fütterung auffällig luxurieren kann. Die nähere Klarlegung dieser Verhältnisse muss indessen noch fast vollständig auf die Zukunft gestellt werden.

Inwiefern die Bodenart und insbesondere ihr Gehalt an Nährstoffen für die Ausbreitung der Bodenfauna auch in anderen finnländischen Seen ebenso sehr ein bestimmender Faktor ist, bleibt unentschieden, und zwar aus dem Grunde, dass es uns noch an quantitativen Untersuchungen, welche diese Fragen direkt angreifen, mangelt. In einer populären Schrift über die Bedeutung des Flachsrostens in Seen für die Fischnahrung hat Hagman (1916 a) die Beobachtung veröffentlicht, dass in Seen, wo Flachs geröstet wird, wenigstens in kleineren Seen, konstant Tiere wie Tubifex, Asellus, Chironomus und Sphaerium in grösserer Anzahl vorkommen. Besonders auffällig sei dieses Verhalten an der Fischereiversuchsstation Evois zu bemerken, wo unter mehreren untersuchten Seen im gleichartigen Gelände nur diejenigen, wo Flachs geröstet wurde, eine individuenreiche Bodenfauna aufzuweisen haben <sup>1)</sup>. In einer zweiten kleinen Schrift hat Hagman (1916 b) das von ihm beobachtete reichliche Vorkommen der genannten Tiere in verschiedenen lappländischen Seen zum Teil mit dem überaus primitiven Düngerhaushalt der am Seestrand ansässigen Bauern in Zusammenhang setzen wollen. Er meint, es wären grosse Mengen Dungstoffe aus den offen liegenden Dung-

---

<sup>1)</sup> Vergleiche auch Brofeldt (1920).

haufen in die Seen Lapplands gespült worden. Teils scheint er der Ansicht zu sein, dass die Seen Lapplands mit Renn-tiermist gedüngt werden. Und neuerdings <sup>1)</sup> hat Hagman die Meinung ausgesprochen, dass die im hohen Norden überaus gewöhnlichen Waldbrände, die Quadratmeilen umfassen können, dazu beigetragen hätten, das Gedeihen der Bodenfauna zu erhöhen. Er meint, die grossen Aschemengen, die nach dem Brande in die Seen und Flüsse gespült werden, sollten diese etwa so düngen, wie jene künstlichen Düngstoffe, die von den Teichwirten zur Erhöhung der Erträge ihrer Teiche in diese gebracht werden. Insofern stimmen die Beobachtungen Hagmans mit den meinigen, dass wir beide einen Einfluss der von den Stallungen kommenden Dungstoffe auf die Bodenfauna haben behaupten wollen. Ob aber auch in den lappländischen Seen eine Lokalisierung der Fauna nach denjenigen Stellen, wo die Dungstoffe eingespült werden, zu beobachten ist, geht aus den Mitteilungen Hagmans nicht hervor. Weniger sicher ist seine Beobachtung, dass gerade diejenigen Seen, in deren Nähe sich die meisten Renntiere aufhalten, die reichsten sind. Hiergegen kann nämlich immer die Bemerkung gemacht werden, dass die Renntiere sich deswegen in der Nähe dieser Seen aufhalten, weil die Ufer derselben besonders fruchtbar sind. Es wäre also das Vorkommen der Renntiere eine Folgeerscheinung des fruchtbaren Seegebiets und nicht umgekehrt. Immerhin steht diese Beobachtung nicht im Widerspruch mit den Befunden im Tuusulasee, wo ja ein Zufluss auch der kleinen Mengen Pferdemitos, die auf dem Eiswege liegen bleiben, sich bemerkbar machen. Auch die Annahme Hagmans, dass die Asche nach grossen Waldbränden die Seen befruchten könnte, hat etwas bestechendes in sich, besonders wo er sich auf die Beobachtungen der Forstbotaniker stützt, dass in Gegenden, wo Brandwirtschaft getrieben worden ist, in den Niederungen

---

<sup>1)</sup> In einem Vortrage im Zoologisch-Geologischen Verein, Lund 1920. (Nach brieflicher Mitteilung).

unter den Feldern eine besonders reiche Vegetation zu gedeihen pflegt.

Direkt vergleichbar mit den Verhältnissen im Tuusulasee sind die Beobachtungen Hagmans nicht. Denken wir aber an fruchtbare Umgebungen überhaupt, so scheinen die gut bebauten Felder, die rings um den Tuusulasee sich befinden, nicht den See befruchtet zu haben, indem der Seeboden, mit Ausnahme jener Stellen, die von Stallungen direkt beeinflusst werden, recht arm ist. Es kann aber dieses auch davon abhängen, dass die Felder mit so grosser Sorgfalt gedüngt werden, dass nur wenig von den Dungstoffen aus dem Boden gespült werden kann. Schliesslich seien einige Beobachtungen Alms und Tryboms erwähnt. Ersterer stellt eine reiche Bodenfauna im Hjälmaren mit den Abflusswässern von Örebro in Verbindung. Im Börringe und Havgårdsee hat er eine ganz verschiedene Bodenfauna gefunden; trotzdem beide Seen von fruchtbaren Feldern umgeben sind, ist der Boden in jenem See fast steril, in diesem aber sehr fruchtbar. Das Bemerkenswerteste ist aber, dass nach den Beobachtungen Naumanns das Wasser in beiden Seen ausgesprochen eutroph erscheint. Es scheint also die Bodenfauna nicht ohne weiteres direkt von dem Nahrungsgehalte des Wassers abhängig zu sein, sondern z. Teil gerade vom Boden selbst. Auch aus den Arbeiten Tryboms können einige Beobachtungen angeführt werden, die sich aus einer Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Bodens ableiten liessen. So beschreibt er aus dem Nömmen eine „siklöje-håla“, wo sowohl die Beschaffenheit des Seebodens wie die dort ansässige Fauna eine andere ist als im übrigen See.

Auch im Pyhäjärvi, wo quantitative Untersuchungen im Sommer 1916 ausgeführt worden sind, lässt sich mit Stütze derselben feststellen, dass die reichste Bodenfauna dort vorkommt, wo die Detritismengen vom vorherrschenden SW-Winde und der S-N-Strömung im See in eine nördliche Bucht angesammelt worden sind. Ja es ist sogar möglich, eine successive Anreicherung der Bodenfauna schon

**Tabelle I (a, b).**  
**Die Anzahl der in Dretschproben gefundenen Bodentiere auf**  
**verschiedenen Stationen.**

Station Nr. a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia.	Ephemera.	Odonata.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.	Lymnaea.	Hirudinea.
72	Grus.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
134	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
135	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	10	—	—	—	—
151	"	—	—	—	—	—	1 k <sup>1)</sup>	—	—	—	3	1	—	1	2	—	—	—	—
152	"	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4	—	—	12	20	1	—	—	—
153	"	1	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4	5	—	—	—	—
202	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
207	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	3	3	—	—
208	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—
213	"	—	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—
214	"	1	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
217	"	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	4	3	—	—	—	—
218	"	2	—	—	—	—	4 "	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—
220	"	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—
221	"	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4	—	—	—
223	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	17	1	—	—	—
228	"	—	—	—	—	—	2 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
303	"	—	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
6	Sand.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
7	"	—	—	2	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	6	3	—
74	"	2	—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	—	15	11	7	—	—	—
111	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
112	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
113	"	—	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
144	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	5	1	—	—	—
211	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
8	Sand	—	—	—	—	1	1 g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	u.	—	—	—	—	—	2 k	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	Ton.	1	—	—	—	—	2 g	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
		—	—	—	—	—	2 k	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> k = kleine, g = grosse.



Station Nr. a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidae.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia.	Ephemera.	Odonata.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.	Lymnaea.	Hirudinea.
10	Sand	8	—	—	—	—	1 g 1 k	—	1	—	—	—	—	11 11	—	—	—	—	—
14 <sup>1)</sup>	Ton.	—	—	1	—	—	1 g 2 k	—	—	—	—	—	—	18 15	—	—	—	—	—
17 <sup>1)</sup>	„	—	—	—	—	—	2 g	—	—	—	—	—	—	16 14	—	—	—	—	—
43	„	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	9 18	—	—	—	—	—
44	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 2 3	—	—	—	—	—
45	„	—	—	—	—	—	3 k	—	—	—	—	—	—	4 3	—	—	—	—	—
46	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47	„	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 4	—	—	—	—	—
48 <sup>1)</sup>	„	1	—	—	—	—	1 g 2 „	—	—	—	—	—	—	9 6	—	—	—	—	—
55	„	—	—	—	—	—	1 k	—	—	—	—	—	—	13 15	—	—	—	—	—
56	„	—	2	—	—	—	1 g 2 k	—	2	—	1 1	10 21	2	—	—	—	—	—	—
57	„	1	—	—	—	—	1 g	—	—	—	3	11 18	1	—	—	—	—	—	—
60	„	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3 1	15 21	2	—	—	—	—	—	—
61	„	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4 5	—	—	—	—	—	—	—
62	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 1 2	—	—	—	—	—	—	—
63	„	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	13 8	2	—	—	—	—	—	—
69	„	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1 2	—	—	—	—	—	—	—
109	„	—	—	—	—	—	9 „	—	—	—	2	23 26	5	—	—	—	—	—	—
118	„	2	—	—	—	—	2 „	—	2	—	—	11 35	—	—	—	—	—	—	—
125	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 1	3 10	1	—	—	—	—	—	—
131	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 1 1	—	—	—	—	—	—	—
132	„	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	4 8	—	—	—	—	—	—	—
133	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 2	—	—	—	—	—	—	—
155	„	—	—	—	—	—	1 „	—	—	—	2	2 8	—	—	—	—	—	—	—
156	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
157 <sup>1)</sup>	„	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2 3	—	2	—	—	—	—	—
158	„	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2 9	—	—	—	—	—	—	—
198	„	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	11 14	—	—	—	—	—	—	—
301 <sup>1)</sup>	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
302	„	—	—	—	—	—	1 „	—	—	—	—	—	—	1 3	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Limonithaltig.

Station Nr. a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidæ. Asellus.	Trichoptera. Hydropsyche. Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia. Ephemerida. Odonata.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites. Unio.	Sphaerium. Pisidium.	Lymnaea. Hirudinea.
304	Sand			—					2	2	—
305 <sup>1)</sup>	u.			—					16	1	—
15	Ton.			6 g					26	31	—
1	Ton.			—				1	2	12	48
2	"			—					11	35	—
21	"			—		1	1		12	12	1
28	"	2		2	5 "	1			11	20	—
29	"				1 "			3	10	27	1
30	"	2			1 "			3	2	14	21
31	"	1			—			3	1	8	14
32	"	2			4 "			1	1	5	—
33	"	3		1	1 "			1	3	3	—
34	"	—			—			1	1	3	—
68	"										
86	"								4	5	—
124	"								1	6	—
126	"	1		2	"	2			8	14	4
128	"	5	1	3	"			4	1	11	3
129	"	2		2	"	1		2	12	13	2
130	"								1	1	—
154	"					1			7	3	—
3	Gyttja.									3	—
11	"			1	"				2	3	—
12	"			3	"						—
				2	k						—
13	"								2	—	—
16	"								17	13	—
19	"	5							11	—	—
20	"								2	6	—
42	"			1	g				4	10	—
50	"	1							1	2	—
51	"	2		1	"				1	—	—
52	"	4		1	"					—	—
53	"	8		1	"					—	—

<sup>1)</sup> Limonithaltig.

Station Nr. a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidae. Asellus.	Trichoptera. Hydropsyche. Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia. Ephemera. Odonata. Bithynia. Valvata. Anodontites.	Unio.	Sphaerium. Pisidium. Lymnaea. Hirudinea.
54	Gyttja.	1	—	3 g	—	—	6	5
70	"	—	—	—	—	1	2	3
73	"	2	—	2 "	—	—	1	—
75	"	2	1	—	—	—	2	1
76	"	5	—	2 "	—	—	1	1
77	"	3	—	5 "	—	1	2	5
81	"	—	—	—	—	—	1	2
82	"	—	1	—	—	—	1	3
83	"	5	—	2	—	—	1	2
84	"	5	—	3	—	—	3	1
85	"	2	—	5	2	—	2	1
87	"	2	—	1 "	—	1	5	6
88	"	—	—	2 k	—	—	6	2
89	"	—	—	—	—	1	2	5
90	"	—	—	1 g	—	—	3	—
92	"	1	—	2 k	—	—	—	—
99	"	—	1	2 "	—	1	3	—
100	"	1	—	—	—	—	—	—
101	"	1	—	1 "	—	—	—	—
102	"	2	—	—	—	—	1	—
103	"	1	—	1 "	—	—	1	—
104	"	13	—	3 "	—	—	—	—
105	"	6	—	2 "	—	—	—	—
106	"	7	—	6 "	5	—	1	1
107	"	4	—	8 "	1	—	1	—
108	"	2	—	3 "	—	—	9	11
110	"	—	—	—	—	—	5	3
114	"	3	—	1 "	—	—	—	1
115	"	1	—	1 g	—	—	—	—
116	"	2	—	2 k	—	—	—	—
				1 g	—	—	—	—
				5 k	—	—	—	—





Station Nr.	a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidae. Asellus. Trichoptera. Hydropsyche. Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle). Sayomyia. Ephemorida. Odonata. Bithynia. Valvata. Anodonta. Unio.	Sphaerium. Pisidium. Lymnaea. Hirudinea.
174	Gyttja.	2		4 g 11 k		
175	"	-		4 "	1	
176	"	-		2 "	4 3	
177	"	2		2 g 3 k	4	
178	"	1		5 g 6 k		
179	"	3		3 g 11 k	1	
180	"	3				
182	"	1		2 "		
183	"	2		9 g 4 k	2	
184	"			5 g 7 k	2	
185	"	2		9 g 5 k	3	
186	"			1 "		
187	"	4		4 g 1 k	5	
188	"	7			1 6	
189	"	4		11 g 2 k	2	
191	"			1 "	2	2
192	"			2 g 1 k	4	2
193	"	5		3 g 2 k		
194	"	1		3 g 2 k		2
195	"	2		8 g 2 k		
196	"	2		13 g	1 3	

Station Nr. a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.														
		Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia.	Ephemerida.	Odonata.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.
197	Gyttja.	3					2 k			2					1
199	"				3		3 "	3							2
206	"	2			1										
215	"	3					3 g								2
219	"														3
238	"				3		1 k						1	3	
241	"						3 "							1	
242	"				1										
257	"	3			1		3 "						4	5	
258	"	2			1		3 "							1	
259	"						1 "	1							
260	"	1					1 "								
261	"	3					3 "						1		
262	"	3					5 "								
263	"						1 "	1					1		
264	"	2					3 "	2						1	
266	"				3		2 "							2	
267	"	3			1								1		
268	"	3			1									1	
269	"	1			2		3 "								
270	"				1										
271	"	1					3 "						1	1	
272	"						3 "								
273	"				1										2
276	"	2					2 "						1	1	1
277	"						2 "		1					3	
278	"	1												2	
279	"	1												2	
280	"	1					1 "								
282	"						1 "						1		
283	"												1		
284	"				1										2
286	"	3			1		3 "	1							2
287	"	6					5 "								

Station Nr. a) Die Vichstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidæ. Asellus. Trichoptera. Hydropsyche. Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle). Sayomyia. Ephemerida. Odonata. Bithynia. Valvata. Anodontites. Unio. Sphaerium. Pisidium. Lymnaea. Hirudinea.
288	Gyttja.	1	1 k	
289	"	2	4 "	1
290	"	6	1 "	
291	"	3	3 "	
292	"	3	2 "	1
293	"	2	2 "	
294	"	2	2 "	4
295	"	1		1
296	"	1		
297	"	1	1 "	1
298	"	5	1	2
299	"	5	6	7
300	"			1
306	"	2		
307	"	1		3 12
308	"			2
35	Flecken <sup>1)</sup>	1	1 g 3 k	8
129	"	2	4 "	3 6
150	"	2	2 "	1 3 7
254	"	2	3 g 2 k	3
255	"	2		1
256	"	2	2	3 "
4	Pflanzen-		1	1 "
5	fragment-		1	1 g
18	reiche	3	2 k	5 5
22	Gyttja.			4
23	"	1	2 "	1
24	"	3	1 "	
26	"		2 "	1 1
27	"		2 "	
40	"	2	10 g	1 5
41	"			

<sup>1)</sup> Mit Gyttjaboden.

Station Nr. a) Die Viehstall-Stationen nicht mitgerechnet.	Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia.	Ephemera.	Odonata.	Bitthynia.	Valvata.	Anodonta.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.	Lymnaea.	Hirudinea.
49	Gyttja.	2	—	—	—	—	1 g 1 k	—	—	1	—	4	—	12	26	1	—	—	—
58	"	—	—	1	—	—	1 "	—	—	1	—	1	—	18	16	—	—	—	—
59	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	8	—	—	—	—
91	"	—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
93	"	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
94	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	1	—	1	—	—
95	"	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
97	"	3	—	—	—	—	2 g 5 k	—	—	—	—	—	—	5	11	—	—	—	—
98	"	3	—	—	1	—	6 "	—	—	—	—	—	—	15	11	2	1	—	—
119	Pflanzen-	—	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
121	fragment-	—	—	—	—	—	2 "	—	—	—	—	—	—	—	2	—	5	—	—
122	reiche	—	—	—	—	—	2 "	—	—	—	—	—	—	14	19	1	—	—	—
145	Gyttja.	—	—	—	—	—	4 "	—	1	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—
146	"	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	5	2	—	—	—	—
147	"	3	—	—	—	—	2 "	—	—	—	—	—	—	4	5	1	—	—	—
161	"	3	—	—	—	—	2 "	2	2	—	1	—	—	10	5	—	—	—	—
162	"	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
181	"	—	—	—	—	—	2 g	—	—	—	—	—	—	8	2	—	—	—	—
190	"	4	—	—	—	—	2 " 7 k	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	"	—	—	—	—	—	2 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
201	"	—	—	2	—	—	2 "	—	—	—	—	—	—	3	9	—	3	—	—
203	"	—	—	—	—	—	4 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
209	"	2	—	—	1	—	2 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
210	"	3	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
212	"	2	—	—	—	—	3 "	—	—	—	1	—	—	2	1	—	—	—	—
216	"	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
222	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	6	—	—	—	—
224	"	—	—	—	—	—	1 g 11 k	—	—	—	—	—	1	2	4	—	—	—	—
225	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—



[illegible]

Station Nr. b) Die Viehstall-Stationen.	Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Sayomyia.	Ephemera.	Odonata.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.	Lymnaea.	Hirudinea.
79	Gyttja.	7	—	—	—	5	6 g	9	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—
80	"	—	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	Flecken <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—	11 k	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
37	"	—	—	—	—	—	1 "	—	—	—	—	—	1	2	—	—	4	1	—
38	"	1	4	—	—	—	8 "	1	—	—	—	—	1	—	1	—	20	—	3
39	"	1	40	—	—	—	12 "	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
234	"	2	ca 150	—	—	—	30 "	—	—	3	1	4	—	—	—	—	—	1	12
235	"	6	10	—	—	—	7 "	5	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
244	"	2	—	—	—	3	7 "	6	—	—	—	—	3	—	5	7	2	—	—
245	"	8	—	—	—	—	8 "	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	—	—
253	"	3	—	—	—	—	2 g	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	—
	"	—	—	—	—	—	2 k	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	Pflanzen-fragment-	4	—	—	—	—	36 g	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
96	reiche	5	—	—	1	—	2 k	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
127	Gyttja.	15	14	—	—	—	8 "	—	—	1	—	3	—	11	14	7	—	—	—
149	"	6	—	—	—	—	6 "	1	—	—	—	4	—	—	—	5	8	—	—
204	"	15	—	—	—	—	3 "	—	—	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—
205	"	14	—	—	—	—	4 "	—	—	—	—	—	—	4	7	—	2	—	—
206	"	14	—	—	—	—	6 "	—	—	2	—	1	—	19	6	—	—	—	—
226	"	7	—	1	—	—	7 "	—	—	4	—	1	1	13	5	—	6	—	—
246	"	10	—	—	—	—	11 "	—	—	—	—	—	3	5	—	—	3	—	—
247	"	5	—	—	—	—	16 "	—	—	—	—	—	—	—	—	7	15	—	—
250	"	4	30	—	20	—	—	—	—	12	—	—	—	3	—	40	20	—	—
251	"	4	25	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	7	20	—	—

<sup>1)</sup> Mit Gyttjaboden.

Tabelle II.

Durchschnittliche Anzahl Bodentiere auf verschiedenen Bodenarten pro Dretschprobe.

Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Ephemera.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.
Grus. . . . .	0.3	—	0.1	0.3	—	0.6	—	0.4	0.5	0.1	3.1	4.1	0.6	0.7
Sand. . . . .	0.2	—	0.2	—	—	0.1	—	—	1.1	0.1	2.2	2.1	1.1	0.7
„ u. Ton. . . .	0.5	0.1	0.3	—	—	1.2	—	0.4	0.4	0.2	6.6	9.1	0.6	0.1
Ton. . . . .	1.0	—	—	0.1	0.2	1.1	0.2	0.2	0.4	0.9	6.5	13.4	0.8	0.3
Gyttja . . . . .	1.9	—	—	—	0.4	2.7	0.2	0.1	—	0.3	1.2	1.1	0.1	0.3
„ u. Pfr. <sup>1)</sup> . . .	1.2	—	0.02	0.02	0.2	2.4	0.1	0.2	0.1	0.05	3.3	2.9	0.1	0.4
Flecken <sup>2)</sup> . . .	1.6	—	—	—	0.3	3.1	—	0.3	—	0.4	2.6	2.1	0.7	1.9

Tabelle III.

Durchschnittliche Anzahl Bodentiere auf verschiedenen Bodenarten pro Dretschprobe. Viehstallstationen.

Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Ephemera.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.
Sand. . . . .	5.0	7.5	2.5	2.0	—	5.0	—	—	2.0	—	1.0	0.5	57.5	1.0
„ u. Ton. . . .	—	5.5	5.0	—	—	7.0	—	—	1.0	—	4.0	9.5	5.0	—
Ton. . . . .	—	14.0	6.0	1.0	—	2.5	—	—	1.0	—	4.0	10.0	2.0	—
Gyttja . . . . .	5.7	—	—	—	1.7	7.0	5.3	0.3	—	—	0.3	0.7	—	—
„ u. Pfr. <sup>1)</sup> . . .	8.1	6.3	0.1	2.3	—	8.5	0.1	2.1	0.8	0.4	5.2	3.4	5.1	6.7
Flecken <sup>2)</sup> . . .	2.5	22.4	—	—	0.3	8.9	1.7	0.3	0.4	0.7	2.3	1.1	—	4.0

<sup>1)</sup> Pflanzenfragmentreiche Gyttja. <sup>2)</sup> Mit Gyttjaboden.

Tabelle IV.

Durchschnittliche Anzahl Bodentiere auf verschiedenen Bodenarten pro 5 dm<sup>2</sup>.

Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Ephemerida.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Gesamtgewicht d. Oligochaeten u. Chironomiden (in mg).
Sand . . . .	0.3	0.05	0.05	—	—	0.1	0.05	0.05	0.05	—	0.1	0.6	0.4	2
„ u. Ton.	0.2	—	—	—	—	0.1	—	—	—	—	0.5	0.7	—	1
Ton. . . . .	0.4	—	—	—	0.02	0.1	—	—	—	—	0.2	0.4	0.1	3
Gyttja . . . .	1.2	—	—	—	0.3	0.8	0.1	—	0.02	—	0.04	0.05	0.02	20
„ u. Pfr. <sup>1)</sup>	1.8	—	—	—	0.1	7.3	0.5	—	—	—	—	—	—	275
V. S. <sup>2)</sup> . . . .	3.0	29.6	—	1.9	0.5	5.2	4.5	2.0	—	0.5	—	—	—	300

Tabelle V.

Die Anzahl der Bodentiere pro 5 dm<sup>2</sup>.

Station Nr.	Anzahl Einzelproben.	Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Ephemerida.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.
3	3	Sand.	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	—
4	„	„	—	0.3	0.3	—	—	0.7	0.3	0.3	0.3	—	1.0	0.7	0.3	—
5	„	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.7	—
9	6	„	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	0.5	—
10	4	„	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	3	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.7	0.7	—
1	4	Sand u.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—
2	„	Ton.	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Pflanzenfragmentreiche Gyttja. <sup>2)</sup> Viehstallstationen.



Station Nr.	Anzahl Einzelproben.	Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Ephemera.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.
12	5	Sand u.	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	"	Ton.	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	—	—
17	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	1.0	—	—
15	3	Ton.	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—
18	"	"	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	"	"	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	5	"	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	3	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	"	"	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	—	—
24	"	"	—	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
25	"	"	0.3	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—
26	5	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	1.0	—	—
27	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	2.0	—	—
28	"	"	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	—	—	—
30	"	"	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	6	Gyttja.	0.5	—	—	—	—	—	—	0.7	—	—	—	—	0.7	—
7	5	"	2.6	—	—	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—
8	"	"	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6	—
13	"	"	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	4	"	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	5	"	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29 <sup>1)</sup>	"	"	3.0	21.0	—	2.4	1.0	5.8	9.0	4.0	—	—	—	—	—	4.6
31	"	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	"	"	0.4	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33	3	"	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
34	"	"	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	0.3	0.3	—	—
35	"	"	—	—	—	—	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—
36	5	"	0.4	—	—	—	—	0.4	—	—	—	—	—	0.2	—	—
37	"	"	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	3	"	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	4	"	3.2	—	—	—	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—
40	3	"	3.0	—	—	—	—	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—
41	"	"	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	"	"	1.7	—	—	—	—	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Viehstallstationen.

Station Nr.	Anzahl Einzelproben.	Bodenart.	Tubificidæ.	Asellus.	Trichoptera.	Hydropsyche.	Ceratopogon.	Chironomus (rote).	Chironomus (helle).	Ephemera.	Bithynia.	Valvata.	Anodontites.	Unio.	Sphaerium.	Pisidium.
43	5	Gyttja.	1.0	—	—	—	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—
44	3	"	1.3	—	—	—	—	2.3	—	—	—	—	—	—	—	—
45	5	"	2.0	—	—	—	—	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—
46	"	"	3.0	—	—	—	—	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—
47	"	"	2.0	—	—	—	—	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—
48	3	"	2.3	—	—	—	—	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—
49	5	"	1.0	—	—	—	1.0	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—
50	3	"	1.7	—	—	—	0.7	1.7	—	—	—	—	—	—	—	—
51	"	"	2.0	—	—	—	—	1.0	1.0	—	—	—	—	—	—	—
52	"	"	1.0	—	—	—	2.0	1.7	1.7	—	—	—	1.0	—	—	—
53	"	"	—	—	—	—	—	1.0	0.3	—	—	—	—	—	—	—
54	"	"	0.7	—	—	—	1.7	1.3	—	—	—	—	0.7	—	—	—
55	5	"	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56	"	"	1.6	—	—	—	1.6	2.6	—	—	—	—	—	—	—	—
57 <sup>2)</sup>	"	"	0.4	—	—	—	0.8	1.4	0.6	—	—	—	—	—	—	—
58	3	"	1.0	—	—	—	1.0	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
59 <sup>1)</sup>	5	"	3.0	38.2	—	1.4	—	4.6	—	—	—	1.0	—	—	—	—
60	3	"	1.0	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61	5	"	0.4	—	—	—	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62 <sup>2)</sup>	"	"	5.0	—	—	—	—	25.6	3.0	—	—	—	—	—	—	—
63 <sup>2)</sup>	"	"	0.4	—	—	—	—	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—
64 <sup>2)</sup>	"	"	0.6	—	—	—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
65 <sup>2)</sup>	"	"	4.6	—	—	—	—	20.2	—	—	—	—	—	—	—	—
66 <sup>2)</sup>	"	"	0.8	—	—	—	—	1.4	—	—	—	—	—	—	—	—
67 <sup>2)</sup>	"	"	0.6	—	—	—	—	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—

<sup>1)</sup> Viehstallstationen.<sup>2)</sup> Pflanzenfragmentreich (Nr. 62 und 65 liegen auf dem Winterwege).

eine Strecke südlich von der Bucht zu vermerken, die dann in der seichten Bucht kulminiert. Alle diese Beobachtungen sind aber immer nicht so gut gefusst oder so weit bearbeitet worden, dass sich aus ihnen sichere Schlüsse ziehen lassen. Auf einen Vergleich der Verhältnisse im Tuusulasee mit anderen Seen muss also bis auf Weiteres verzichtet werden.

## II. Die Fische.

### 1. Methodik.

**Messungsmethode.** Als Länge eines Fisches bezeichnet man gewöhnlich den Abstand von der Schnauze bis zum hinteren Ende der Schwanzflosse oder auch der mittleren Schwanzflossenstrahlen. Ich fand jedoch bald, dass man im ersteren Falle sehr ungenaue Werte erhielt, weil es schwer ist die Flosse immer in die gleiche Stellung zu bringen und weil sie ausserdem oft recht abgenutzt ist. Im letzteren Falle sind die Werte infolge von Einrissen in die Schwanzflosse ebenfalls häufig ungenau. Überdies habe ich bemerkt, dass das Verhältnis der Schwanzflossenlänge zur Gesamtlänge des Fisches nicht immer das gleiche ist, namentlich wenn es sich um verschiedene Seen handelt. Ich habe die Fische von der Schnauzenspitze bis zur Wurzel der Schwanzflosse, m. a. W. bis zum Ansatz der Flossenstrahlen gemessen. Um indessen die von mir erhaltenen Werte mit denjenigen anderer Forscher vergleichen zu können, wurden i. J. 1916 auch Messungen in der erstgenannten Weise gemacht. Diese Doppelmessungen betrafen nur Fische aus dem Tuusulasee; die von mir untersuchten Fische aus anderen Seen wurden in der gewöhnlichen Weise (Schnauze — Hinterende d. Flossenstrahlen) gemessen. Das letzterwähnte Material ist übrigens von anderen gesammelt und gemessen worden.

**Altersbestimmungen.** Das Alter der Fische wurde nach den Schuppen und zwar, die Barschfische ausgenommen, stets nach dem caudalen Teil der Schuppe bestimmt, nur in einigen Fällen wurden auch gewisse Knochen (Wirbel, Operculum, Cleitrum, Otholithen) zur Hülfe genommen. Namentlich bei älteren Fischen ist dies oft unbedingt notwendig, weil die Struktur ihrer Schuppen recht undeutlich ist, so dass man die Altersgrenzen oftmals ganz verschieden deuten kann.

**Berechnungen.** Diese wurden mit Hülfe der von Johannsen (1913) eingeführten Verfahren und Formeln ausgeführt. Ich berechnete also die Standardabweichung nach der Formel:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n} - b^2} \quad ^1)$$

und, wenn die Variantenzahl grösser war als 50, nach der Formel:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n-1} - b^2}$$

Hier ist die Standardabweichung in Spielräumen angegeben;  $p$  ist die Individuenzahl jeder einzelnen Klasse,  $a$  der Abstand der Varianten von einem willkürlich gewählten Mittelwert  $A$ ,  $b$  der mittlere Abstand zwischen  $A$  und dem Mittelwerte  $M$ ,  $n$  die gesammte Variantenzahl,  $\Sigma$  das Additionszeichen,  $b$  ergibt sich aus der Formel:

$$b = \frac{\sum pa}{n}$$

Der mittlere Fehler wurde berechnet nach der Formel:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Der mittlere Fehler der Differenz der beiden Mittelwerte  $M_2$  und  $M_1$  wurde berechnet nach der Formel:

$$m \text{ diff} = \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$

**Fanggeräte.** Es wurden meistens Netze, aber auch Reusen, Haken, Angeln, Kescher u. a. benutzt. Die Netze waren von verschiedener Maschenweite (4.5, 10, 12.5, 27.0, 30, 37.5, 50, 60 mm).

**Tabellen und Diagramme.** (Einige Bemerkungen anlässlich derselben). Bevor wir an die Besprechung jeder einzelnen Fischart gehen, ist es angebracht die Prinzipien, nach denen die Tabellen und Diagramme zusammengestellt sind, auseinanderzusetzen. Infolge der unerhört gesteigerten Druckkosten habe ich die ursprünglichen Materialtabellen fortgelassen und nur die in den Text eingefügten Übersichtstabellen beibehalten. Nach dem Text finden sich jedoch die Tabellen, welche darlegen, wie sich die Fische verschiedener Grösse auf die einzelnen Altersklassen verteilen. Diese sind zum Unterschied von den vorigen mit römischen Ziffern nummeriert. Die korrigierten

---

<sup>1)</sup> Da der Spielraum = 1 ist, können wir diese Formel direkt benutzen.



Werte der Tabellen 1, 8, 11, 14, 17, 19, 22, 26, 28 wurden durch Abziehung des unvollendeten mittleren Zuwachses der letzten Wachstumsperiode von den empirischen Durchschnittslängen erhalten. Sonst sind die Tabellen so klar, dass sie keine nähere Erläuterung brauchen.

In bezug auf die Diagramme sei erwähnt, dass die Linien in Nr. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 nicht unbedingt den Punkten folgen, die gemäss den vom Material gelieferten Werten das Gerüst der Kurven ausmachen, sondern dass sie gewissermassen idealisiert sind. Die grössten Abweichungen sind durch daneben stehende Punkte bezeichnet.

## 2. Nahrung, Wachstum usw. der Fische.

### *Carassius carassius.*

Die Karausche ist vor Zeiten im See ausgepflanzt worden, doch hat man sie meines Wissens dort nicht gefangen, mit Ausnahme eines einzigen Exemplars, das ich am 21. 7. 1919 mit der Reuse erhielt. Dieses war ein ausgelichtetes Weibchen, von 170—200 mm Länge <sup>1)</sup> und 300 gr Gewicht.

Wie bekannt ist die Karausche ein sehr genügsamer Fisch und findet sich in fast allen Gewässern zurecht, da sie sich von der Ufer- und Bodenfauna — ihrer eigentlichen Nahrung (Frič u. Vavra 1901, Seligo 1900, Šusta 1905) — nährt und, wenn es daran mangelt, mit Pflanzenkost vorlieb nimmt (Knauth 1896, Walter 1913). Auch mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Wassers ist sie sehr anspruchslos. Warum die Karausche im Tuusulasee nicht allgemeiner geworden ist, lässt sich einstweilen nicht erklären. Die von mir gefangene Karausche hatte Detritus, Cladoceren und Blütenstaub gefressen.

### *Tinca tinca.*

**Vorkommen.** Es hat fast den Anschein, als würde die Schleie im Tuusulasee, wo man sie i. J. 1910 auspflanzte, nicht gedeihen. Die einzige Stelle, wo Schleien öfter erhalten werden, ist das SW-Ende des Sees. Im grössten Teile des Sees wird sie nur dann und wann im Frühling

---

<sup>1)</sup> Zur Vermeidung von Missverständnissen sind die Messungsergebnisse Schnauzenspitze-Schwanzflossenansatz mit gewöhnlichen, Schnauzenspitze-Hinterende der Schwanzflosse mit Kursivziffern bezeichnet.

Tabelle 1.

Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht

Altersklasse.	I	II	III	IV	V	VI
♂ Anzahl d. gefangenen Fische .	—	1	10	6	3	—
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_1$ ) . . . . .	21.6	40.9	59.9	78.1	97.9	117.9
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	64.0	67.2	69.0	111.6	—
Korrigierte mittlere Länge . .	—	44.0	62.0	66.0	98.0	—
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t$ ) . . . . .	21.6	19.2	18.9	18.7	18.2	20.0
Mittleres Gewicht bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	4.0	4.2	5.0	27.7	—
Anzahl der Varianten ( $n$ ) . .	119	119	118	108	103	100
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	4.58	6.34	8.58	10.28	10.39	13.98
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm	0.42	0.58	0.79	0.99	1.02	1.39
♀ Anzahl d. gefangenen Fische .	—	3	7	7	2	2
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_2$ ) . . . . .	22.1	41.2	59.7	77.7	97.5	117.6
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	63.7	70.7	75.1	87.0	82.5
Korrigierte mittlere Länge . .	—	51.3	61.7	65.6	83.0	74.5
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t$ ) . . . . .	22.1	11.1	18.8	18.5	19.4	19.8
Mittleres Gewicht bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	5.3	6.3	8.4	11.0	11.8
Anzahl der Varianten ( $n$ ) . .	120	120	117	110	103	101
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	4.45	7.26	8.78	11.39	12.86	14.30
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm	0.41	0.63	0.81	1.09	1.27	1.47
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	+ 0.5	+ 0.6	— 0.2	— 0.4	— 0.4	— 0.3
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ (in mm) . . . .	0.58	0.88	1.13	1.47	1.63	1.99

Der Blei<sup>1)</sup>.

(in g) der Fische; Variationszahlen u. a.

VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
4	6	7	21	23	22	11	3	3	—	—
137.7	157.8	179.4	200.3	218.6	239.4	259.4	260.3	268.3	—	—
162.5	157.0	176.0	211.2	223.2	244.0	272.0	270.0	271.7	—	—
152.5	150.4	171.5	204.1	216.4	238.7	265.7	263.7	268.3	—	—
19.6	20.8	21.0	20.3	20.9	18.7	19.4	13.5	11.3	—	—
113.8	91.0	108.3	212.6	241.7	327.3	440.9	433.3	441.7	—	—
100	96	90	83	62	39	17	6	3	—	—
16.02	15.42	17.79	20.15	19.05	20.48	21.16	29.30	40.00	—	—
1.60	1.57	1.87	2.21	2.42	3.28	5.13	11.96	23.09	—	—
2	7	10	18	19	15	13	9	1	3	2
138.7	159.3	180.4	200.6	219.7	236.9	252.0	278.5	304.8	325.4	352.5
144.5	168.0	193.6	211.8	235.1	248.9	249.0	278.1	300.0	326.0	357.7
134.5	159.7	180.5	203.9	228.2	241.0	241.4	272.9	296.0	320.7	352.5
20.3	20.3	21.6	20.8	20.3	20.4	19.0	18.3	18.8	18.8	20.0
65.0	122.5	168.2	217.2	304.5	343.3	375.0	475.0	575.0	683.3	950.0
99	97	91	80	62	43	28	15	6	5	2
15.48	17.24	18.63	17.98	18.46	15.99	16.18	14.05	8.01	10.09	7.5
1.55	1.75	1.95	2.01	2.30	2.44	3.06	3.87	3.27	4.51	5.3
+ 1.0	+ 1.5	+ 1.0	+ 0.3	+ 1.1	— 2.5	— 7.4	+ 18.2	+ 36.5	—	—
2.23	2.35	2.70	2.99	3.34	4.08	5.97	12.58	23.32	—	—

<sup>1)</sup> Wenn nichts anderes erwähnt wird, berücksichtigen die Tabellen und Diagramme immer Fische des Tuusulasees.

Tabelle 2. Der Blei.  
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1-t_{17}$ ) in mm pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Alters- klasse.	Anzahl Exempl.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	VXII ( $t_{17}$ )
♂																		
2-s. <sup>1)</sup>	1	22.0	22.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	10	23.5	21.8	18.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	6	16.2	18.3	17.8	12.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	3	22.7	17.7	22.7	17.0	19.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	4	21.0	20.0	24.5	19.7	25.5	19.2	20.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	6	20.7	19.5	17.3	19.3	16.8	18.7	20.0	19.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s.	7	20.4	17.9	18.8	21.1	17.5	21.8	19.0	20.0	16.8	—	—	—	—	—	—	—	—
10-s.	21	23.7	19.6	19.8	19.3	19.8	20.1	20.5	20.7	22.1	18.7	—	—	—	—	—	—	—
11-s.	23	20.8	19.3	18.3	17.6	18.5	20.3	19.8	21.6	20.9	20.8	—	—	—	—	—	—	—
12-s.	22	21.8	18.1	18.8	19.3	19.5	19.7	18.9	20.6	21.6	20.3	19.7	18.0	—	—	—	—	—
13-s.	11	21.0	21.0	19.7	19.5	18.9	20.3	18.0	21.3	21.3	23.7	22.1	19.8	19.7	—	—	—	—
14-s.	3	21.7	20.0	17.0	22.0	17.3	20.0	19.0	19.0	18.0	17.0	21.0	20.0	19.3	15.0	—	—	—
15-s.	3	18.3	15.3	16.0	18.3	20.7	17.0	21.7	19.7	21.7	18.3	18.0	18.7	18.0	15.3	11.3	—	—
♀																		
2-s.	3	26.3	25.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	7	22.6	20.7	21.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	7	18.2	16.8	17.4	17.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	2	21.0	17.5	15.5	15.5	15.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	2	14.5	12.0	13.0	12.5	10.0	12.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	2	26.5	21.5	20.0	21.0	14.0	23.0	13.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	7	21.5	21.0	25.0	20.2	21.5	21.2	21.8	16.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s.	10	24.6	19.2	18.2	18.8	21.2	17.4	22.8	21.2	19.6	—	—	—	—	—	—	—	—
10-s.	18	22.5	18.9	18.9	18.9	20.3	20.8	20.2	21.7	23.2	19.9	—	—	—	—	—	—	—
11-s.	19	24.0	20.6	19.4	19.2	19.1	19.6	22.1	21.4	22.8	22.1	18.6	—	—	—	—	—	—
12-s.	15	20.8	17.5	18.3	19.1	20.1	21.3	19.3	19.2	21.1	22.5	22.3	20.7	—	—	—	—	—
13-s.	13	21.7	17.9	18.5	17.0	19.0	17.5	17.5	19.4	18.6	19.5	20.1	20.3	17.4	—	—	—	—
14-s.	9	19.9	18.8	19.1	18.8	19.2	21.3	20.5	19.5	21.1	19.8	20.0	19.5	19.8	17.2	—	—	—
15-s.	1	19.0	16.0	15.0	17.0	18.0	20.0	21.0	23.0	27.0	23.0	23.0	27.0	19.0	13.0	15.0	—	—
16-s.	3	22.0	22.0	20.3	15.7	18.3	22.3	25.7	21.7	23.7	17.7	19.3	17.3	20.0	19.7	19.3	15.7	—
17-s.	2	17.5	17.0	16.5	19.6	17.5	18.0	16.5	18.0	28.0	22.5	25.5	24.0	25.0	24.0	20.0	25.5	20.0

<sup>1)</sup> s. = sömmerig.



**Tabelle 3. Der Blei<sup>1)</sup>.**  
**Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in**  
**verschiedenen Gewässern.**

Name des Sees.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	
Tuusulasee . . . . .	30	53	76	98	123	147	174	198	227	253	278	298	317	333	359	HJ. <sup>2)</sup>
Tohmajärvi . . . . .	28	56	83	114	146	168	192	214	240	268	—	—	—	—	—	"
Kuortane . . . . .	37	70	100	131	163	195	216	243	273	296	—	—	—	—	—	"
Längelmävesi . . . . .	25	48	74	103	136	171	209	247	281	311	348	362	378	396	419	PB.
Hjälmaren . . . . .	39	77	116	154	192	223	255	284	313	342	369	397	401	437	—	GA.
Alajärvi . . . . .	54	92	145	177	207	236	279	307	334	—	—	—	—	—	—	HJ.
Ladoga . . . . .	65	98	137	180	238	277	290	320	336	378	402	—	—	—	—	VJ.
Syväri . . . . .	32	68	107	146	184	229	272	307	345	373	—	—	—	—	—	HJ.
Sorvaslahti . . . . .	41	85	131	171	204	247	296	339	369	404	431	459	483	498	511	"
Pyhäjärvi . . . . .	58	106	157	203	245	290	329	365	396	425	448	468	487	507	522	"
Onkamo . . . . .	67	123	189	241	286	330	375	419	450	478	503	527	—	—	—	"

**Tabelle 5. Der Blei.**

**Tabelle 4. Der Blei (Sorvaslahti)** Berechnete Längen (in mm) des Sorvaslahti-  
**Variationszahlen.** Bleies pro Lebensjahr. (Ausgewählte Exemplare).

Alter.	Anzahl der Varianten (n)	Mittelwert (M) in mm.	Standardabweichung (σ) in mm.	Der mittlere Fehler (m) in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
I	100	41.6	8.28	0.83	65	133	207	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	100	44.9	14.77	1.48	30	65	115	166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III	100	130.7	22.62	2.26	25	81	130	176	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	94	171.2	24.09	2.48	35	86	142	204	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V	73	204.4	29.61	3.46	31	78	140	203	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VI	42	247.3	44.09	6.80	45	85	123	148	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII	30	296.4	49.95	9.12	38	67	95	138	171	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII	24	339.4	49.45	10.09	48	95	139	169	199	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IX	23	368.9	53.53	11.16	32	58	81	106	145	177	202	—	—	—	—	—	—	—	—
X	23	404.3	52.18	10.88	36	73	127	194	248	297	336	—	—	—	—	—	—	—	—
XI	21	430.8	46.67	9.53	56	113	176	243	305	368	423	455	—	—	—	—	—	—	—
XII	20	459.3	43.12	9.64	53	100	132	171	225	289	338	378	431	455	473	—	—	—	—
XIII	20	483.5	40.62	9.08	49	100	140	203	232	280	313	346	379	413	445	468	485	501	520
XIV	17	498.5	35.91	8.22	58	119	156	187	216	255	288	319	349	383	418	454	484	518	530
XV	15	511.1	36.61	9.45															
XVI	8	533.1	24.53	8.67															
XVII	2	540.0	40.0	28.28															

<sup>1)</sup> Hier wie in den anderen Vergleichen bezeichnen die Werte vom Tuusulasee stets die ganze Länge. Die Werte vom Längelmävesisee habe ich mit Hülfe von Brofeldts (1915) Verhältniszahlen in solche verwandelt, welche die ganze Länge angeben.

<sup>2)</sup> Die Buchstaben geben an, wer das Wachstum berechnet hat. GA bedeutet G. Alm, PB P. Brofeldt, H Hoffmeyer, VJ V. Jääskeläinen, HJ den Verfasser, HHK H. Huitfeldt-Kaas, OO O. Olstad, PS P. Schiemenz.

mit Reusen gefangen, nach allem zu schliessen meistens ausgepflanzte Exemplare <sup>1)</sup>).

**Nahrung.** Nach Šusta besteht die Hauptnahrung der Schleie aus verschiedenen Mollusken. Ausserdem frisst sie etwas Insektenlarven und Krebstierè.

Von im Tuusulasee gefangenen Fischen war ich in der Lage 6 Individuen zu untersuchen: am 9. 5. 1915 ein 270 mm und ein 295 mm langes Weibchen, am 11. 9. 1915 ein 56 mm langes Männchen (2?-sömmerig), am 11. 7. 1919 zwei 230—265 mm lange ♀♀ und ein ebenso langes ♂ (alle drei 7? sömmerig); aus dem nahe liegenden Fischteich von Seutula habe ich jedoch mehrere Exemplare zur Verfügung gehabt. Nach meiner Beobachtung frisst die Schleie in ihrer Jugend meistens kleine Kruster, später aber auch Insektenlarven, im Seutula-Teiche hauptsächlich Ephemeriden- und im Tuusulasee Trichopterenlarven.

### *Abramis brama.*

**Das Material.** Aus dem Tuusulasee habe ich 260 Bleie untersucht, und an 239 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht. Ausserdem hatte ich zur Verfügung 100 Bleie aus Sorvaslahti (s. S. 4), 18 aus dem Pyhäjärvi, aus dem Kuortane und Syväri je 10, aus dem Tohmajärvi, Onkamo und Alajärvi zusammen 17 Bleie. (Bei den aus den 5 letzteren Seen stammenden Fischen wurde nur das Wachstum bestimmt).

**Vorkommen.** Der Blei ist besonders zahlreich in den mittleren tieferen Teilen des Sees. An heissen Sommertagen steigt er empor zur Ufervegetation, wo man den ganzen Tag sein Geplätscher vernehmen kann. Auch bei stürmischem Wetter schwimmt er umher und treibt mit dem Winde bis an das Ufer heran. Weht der Wind eine längere Zeit in derselben Richtung, so dauert jene Wanderung 4—5 Tage, worauf sich die Bleischwärme wieder entfernen.

---

<sup>1)</sup> Nur die am 11. 9. 1915 und i. J. 1919 von mir gefangenen Fische waren sicher im Tuusulasee geboren.

**Nahrung.** Der Blei nimmt hauptsächlich tierische Nahrung; meistens hat man in seinen Gedärmen Insektenlarven, Würmer und Weichtiere gefunden (Alm 1919, Šusta, Frič u. Vavra, Schneider 1901, Strodtmann 1897). Die Nahrung grösserer Bleie scheint in erster Linie aus Röhrenwürmern (*Tubifex*) und den Larven der *Chironomus*-Mücke zu bestehen (Alm 1917, Arnold 1901, Pancritius 1884, Schiemenz 1905, Seligo). Auch Cladoceren, Copepoden u. a. kleine Krebstiere sind bisweilen wichtig in der Nahrung namentlich der jungen Bleie (Schiemenz 1905).

Im Tuusulasee nähren sich die Bleie bis zu einer Länge von 100 mm und einem Alter von 5 Sommern ausschliesslich von Cladoceren, Copepoden und Fadenalgen. Die allerjüngsten hatten nur *Chydorus sphaericus* und Bosminen gefressen. Von 60—80 mm langen (3—4-sömmerigen) Fischen hatten etwa 20 % Fadenalgen verzehrt. Diese Fadenalgenmasse zeigte vollkommen dieselbe Zusammensetzung wie die der untergetauchten Stengel der Wasserpflanzen, so dass man Grund hat anzunehmen, dass die Fische an diesen nagen.

Im Verdauungskanal grösserer, mehr als 100 mm langer Bleie wurden ausser Cladoceren auch Insektenlarven, Insekten und Detritus gefunden, von 160 mm Länge ab auch Mollusken. Nur wenige über 220 mm lange Individuen hatten ausschliesslich Insekten, namentlich *Chironomus*-Larven gefressen. Fast alle ausserhalb des Röhrichts gefangenen Bleie enthielten reines Zooplankton, nur wenige *Chironomus*larven.

Im grossen ganzen können wir behaupten, dass die *Cladoceren*, insbesondere *Alona quadrangularis* und *Acroperus harpae*, den wichtigsten Bestandteil der Nahrung des Bleis des Tuusulasees ausmachen; *Chironomus*- und andere Insektenlarven kommen weniger in Betracht. Tubificiden fand ich kein einziges Mal und Mollusken bildeten nur einmal den Hauptteil des Darminhalts.



Letztere Nahrung, welche die meisten Forscher als die Hauptnahrung des Bleis bezeichnen, scheint also auf dem Speisezettel des Tuusulasee-Bleis spärlich vertreten zu sein. Auch kommen grosse Chironomuslarven und Tubificiden im Tuusulasee nur ziemlich spärlich vor. Mollusken sind dagegen reichlich vorhanden, aber gerade von jenen dünn-schaligen Arten, welche der Blei sich am besten zunutze-machen könnte, gibt es wenig. Dazu ist zu beachten, dass der Blei eine um so geringere Möglichkeit besitzt sich diese Nahrung zu verschaffen, als so mancher andere Fisch derselben Beute nachstellt.

Dass der Blei auch im Tuusulasee grosse Vorliebe für Chironomuslarven zeigt, geht aus dem Folgenden hervor: Nachdem ich wahrgenommen hatte, dass in den mittleren tieferen Teilen des Sees die meisten Chironomuslarven vorkommen, zog ich daraus den Schluss, dass sich auch der Blei dort hauptsächlich aufhalten müsse. Meine Annahme erwies sich als richtig, denn als ich im August 1917 meine Netze ganz in der Mitte des Sees auswarf, fing ich in den zwei 10 m langen Netzen zusammen ca 18 kg Bleie, gegen etwa 0.5—1 kg in anderen Teilen des Sees. Auch sonst habe ich immer hier die besten Fänge gemacht. Ebenso haben andere Personen, denen ich es erzählte, das gleiche Resultat erzielt <sup>1)</sup>.

Auf Grund der oben angeführten Umstände können wir mit ziemlicher Gewissheit behaupten, dass der Blei im Tuusulasee an Nahrungsmangel leidet und sich nur notgedrungen von Cladoceren, Copepoden u. dgl. ernährt.

Beim Laichgeschäft scheint er keine Nahrung zu geniessen.

Aus dem Pyhäjärvissee hatte ich nur Gelegenheit grös-

---

<sup>1)</sup> Ausser direkt zur Erforschung der Bodenbeschaffenheit und der Menge der Seebodentiere ist also die Bonitierung wichtig zur Auffindung der besten Fangplätze. (Ich denke hierbei zunächst an die von der Bodentierwelt sich nährenden Fische).

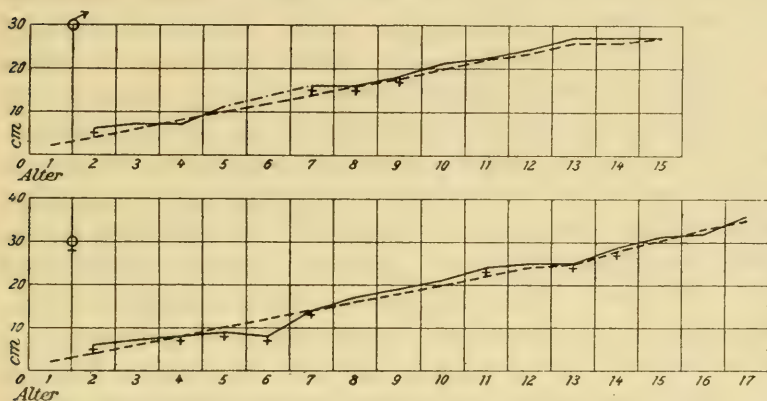


sere Bleie zu untersuchen; diese hatten hauptsächlich Chironomuslarven und zum Teil auch Larven anderer Mückenarten gefressen.

Auch das Bleimaterial aus Sorvaslahti bestand nur aus ausgewachsenen Individuen. Ihr Verdauungskanal enthielt mit ein paar Ausnahmen hauptsächlich Cladoceren (Alona und Alonella), dazu Trichopteren- und Chironomuslarven und Mollusken. Sämtliche Fische hatten neben der übrigen Nahrung auch Pflanzenteile verzehrt.

Diagram 1 a. Der Blei.

Berechnete (— — —), empirische (—) und korrigierte (+ +) Zuwachskurven.



**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Das Diagramm 1 a veranschaulicht die in Tab. 1 mitgeteilten berechneten, die empirischen und die korrigierten Mittelwerte der Länge in den einzelnen Lebensjahren. Wie ersichtlich folgen die Kurven einander recht genau. Nur für die Lebensjahre 2—4 und 6—8 sind kleinere Abweichungen bemerkbar. Man könnte sich denken, dass dies auf der sog. „Netzauswahl“ beruhe, deren Wirkung auch aus der Tabelle I, wo die Bleie nach ihrer Grösse innerhalb der verschiedenen Altersklassen gruppiert sind, hervorgeht. Diese Erscheinung wird im Zusammenhang mit der Güster näher erörtert.

**b. Längenwachstum.** Der Blei wächst im allgemeinen ziemlich langsam. In dieser Hinsicht bestehen jedoch grosse Unterschiede zwischen verschiedenen Seen. Diese Ver-

schiedenheiten sind weniger bemerkbar, wenn man den mittleren Zuwachs betrachtet, weil dessen Werte schon an sich niedrig sind. Ich habe deshalb zu einer gewissen berechneten Altersklasse gehörende Fische untereinander verglichen. Zu diesem Zweck wählte ich die Altersklasse IX, hauptsächlich darum, weil in der Materialserie aus dem Alajärvissee keine älteren Bleie vorkamen. Vergleicht man nun die Bleie der in Tabelle 3 auf S. 63 angeführten Gewässer untereinander, so findet man zunächst, dass die Länge der 9-sömmerigen zwischen 227 und 450 mm (der entsprechende mittlere Zuwachs ist hier 25 und 50 mm) schwankt. Die neunsömmerigen Bleie aus den in Frage stehenden Gewässern lassen sich in drei Gruppen einteilen: die unter 300 mm langen, die 300—375 mm langen und die über 375 mm langen. Zur ersten Gruppe (mittl. Länge der Fische 225 mm, mittl. Zuwachs 28 mm), welche ich die Gruppe der schlechtwüchsigen Bleie nennen will, gehört: der Blei des Tuusulasees, des Tohmajärvi, des Kuortane, des Längelmävesi. Die Gruppe mittelmässigen Wachstums (mittl. Länge 399 mm, mittl. Zuwachs 38 mm) umfasst die Bleie aus dem Hjälmaren, Alajärvi, Ladoga, Syväri und Sorvaslahti und zur Gruppe gutwüchsiger Bleie (mittl. Länge 423 mm, mittl. Zuwachs 47 mm) gehören die Fische aus dem Pyhäjärvi und Onkamo. Der Blei ist also im Tuusulasee schlechtwüchsiger als in allen anderen genannten Seen. Erst als 9-sömmerig erreicht er die Grösse eines 6-sömmerigen Bleis im Hjälmaren und ist bei jenem Alter bedeutend kürzer als 5-sömmerige Bleie im Pyhäjärvi und als 4-sömmerige im See Onkamo. Der mittlere Längenzuwachs des Bleis des Tuusulasees beträgt etwa 19 (24) mm.

Aber auch unter den Fischen ein und desselben Sees kommen bemerkenswerte Schwankungen in der Länge gleich alter Fische vor. Diese Schwankungen bewegen sich bei den jüngeren Altersklassen im Tuusulasee in engen Grenzen, werden jedoch mit wachsendem Alter verhältnismässig rasch grösser, wie aus der Standardabweichung (Tab. 1) ersichtlich ist.

Da in der Zusammenfassung die die Wachstumsgeschwindigkeit bestimmenden Faktoren näher erörtert werden sollen, will ich mich hier nicht in diese Frage vertiefen; ich erwähne bloss, dass die vom Blei des Tuusulasees benutzte Nahrung schon auf seine Schlechtwüchsigkeit schliessen liess, während man aus entsprechenden Gründen beim Blei des Pyhäjärvi ein besseres Wachstum voraussetzen konnte. Und Alms Mitteilungen über die Nahrung des Bleis im Hjälmaren gaben Anlass zur Vermutung, dass dieser Fisch dort nicht zur schlechtesten Wachstumsgruppe gehören kann.

Von Interesse sind in dieser Beziehung auch die Verhältnisse in Sorvaslahti (eine Bucht des Puruvesisees bei Nyslott). Wie wir sahen, hatte der Blei von Sorvaslahti wohl Notnahrung genossen, trotzdem ist aber sein mittleres Wachstum recht gut. In Wirklichkeit dürfte der eigentliche Sorvaslahti-Blei nicht so gutwüchsig sein, wie man nach der Tab. 3 glauben könnte, denn wie wir sehen werden, scheint der Fischertrag (zur Laichzeit) auch zum Laichen erschienene Bleie aus dem Puruvesi, die aller Wahrscheinlichkeit nach gutwüchsiger sind als die eigentlichen Bewohner der Bucht Sorvaslahti, zu umfassen.

Wenn wir das Diagramm 1 b betrachten, so finden wir, dass die empirische und die berechnete Wachstumskurve <sup>1)</sup> gar nicht nebeneinander laufen und die sehr rasch ansteigende Standardabweichung weist darauf hin, dass das Material inhomogen wäre (Tab. 4). Diese beträgt in der Altersklasse I  $\pm 8.28$  (im Tuusulasee  $\pm 4.43$ ) mm, in der Altersklasse II  $\pm 14.77$  ( $\pm 6.87$ ) mm, in der Altersklasse III  $\pm 22.62$  ( $\pm 8.88$ ) mm usw., bis sie in der Altersklasse IX mit  $\pm 53.53$  ( $\pm 18.41$ ) mm ihren höchsten Wert erreicht.

Einstweilen dürfte es noch keine befriedigende Erklärung für jene Erscheinung geben. Nach Hagman (1914) ist die besagte Bucht, „etwa 5 km lang und 3 km breit.

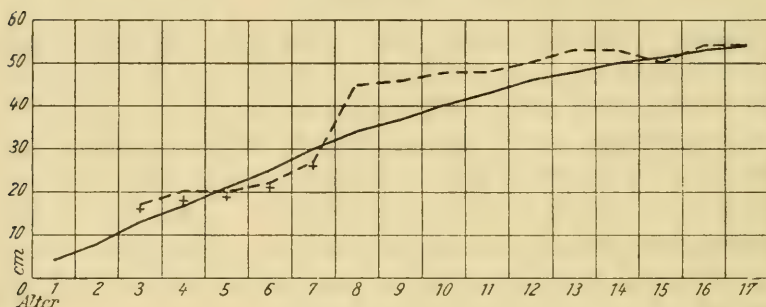
---

<sup>1)</sup> Die Fische hatten mit Ausnahme einiger 3- bis 7-sömmeriger kaum eine Andeutung von einem beginnenden Sommerring.

Sie hat sanft abfallende Ufer und eine Tiefe von 1—2 m; nur auf einer einzigen Stelle ist sie etwas mehr als 3 m tief. An vegetationslosen Stellen ist der Boden nährstoffarm. Eine Untersuchung ergab nur einige Chironomuslarven und Schnecken. In der Ufernähe und im Schilf ist die Tierwelt etwas reicher. Es wurden mit dem Kescher einige Wasserasseln (*Asellus*), Schnecken und Wasserflöhe erbeutet.

Diagramm 1 b. Der Blei (Sorvaslahti).

Berechnete (—), korrigierte (+) und empirische (— — —) Zuwachskurven.



In der Bucht Sorvaslahti laicht der grösste Teil der Bleie aus dem Puruvesisee. Im vorigen Frühling (i. J. 1914) wurden dort zur Laichzeit Bleie für etwa 3,000 Fmk. gefangen. Alle diese Fische müssen sich durch eine höchstens 3 m breite Öffnung in der Landstrassenbrücke nach der Bucht Sorvaslahti begeben und; so viele ihrer den Fanggeräten entgangen sind, nach vollendetem Laichgeschäft wieder denselben Weg zurückzufinden suchen“.

Später (1920) schreibt Doktor Hagman mir folgendes: „Ich glaubte damals, dass nur die jungen Fische in der Bucht zurückbleiben und dass die zum Laichen gekommenen Bleie wohl den Rückweg finden. Solche ungeheure Mengen kleiner Bleie wie damals (vor ca 25 Jahren etwa 8,000 kg kleine Bleie von „10 Pfennigstück- bis Hand-



grösse“) sind aber nie wieder gefangen worden. Trotzdem ich mit engmaschigen Netzen fischte und die Bucht kreuz und quer mit einem dichten Zugnetz durchsuchte, gelang es mir weder in jenem Frühling (1914) noch im Herbst 1915 mehr auch nur einen einzigen kleinen Blei zu fangen. Stattdessen erhielten wir eine Anzahl mittelgrosser Bleie, obschon die Laichzeit längst vorüber war. Das führte mich auf den Gedanken, dass der Blei schon in seiner Jugend aus der Bucht nach dem See übersiedle, dass aber stets einige Individuen in ersterer zurückbleiben. Ist dies der Fall, so müssen jene Fische kleinwüchsig bleiben. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dass von den Laichern hin und wieder ein Fisch den Sommer über oder gar ein oder ein paar Jahre in der Bucht zurückbleibt, und dann ist sein Längenzuwachs in dem entsprechenden Jahre bestimmt schlecht“.

Die von mir untersuchten Bleie aus Sorvaslahti stützen diese Annahme. Wie aus Tab. 5 ersichtlich, ist ein Teil der Fische vom ersten Lebensjahre an schlechtwüchsig; einige wachsen anfangs rasch und dann plötzlich langsam, andere umgekehrt, und es gibt sogar Individuen, deren Schuppen abwechselnd dichte und undichte Jahrringe enthalten. Diese Eigentümlichkeiten im Wachstum der Bleie von Sorvaslahti lassen sich meiner Meinung nach folgenderweise erklären: Von der in der Bucht ausschlüpfenden Brut findet nur ein Teil den Weg hinaus in grössere Gewässer, der andere bleibt in der Bucht zurück und vergrössert den dortigen Bleibestand. Es ist möglich, dass auch ein Teil der zum Laichen gekommenen Bleie für ein oder mehrere Jahre in der Bucht zurückbleibt, während ein anderer Teil derselben hin und zurück wandern kann. Infolge des Nahrungsmangels wachsen die Fische schlecht, solange sie sich in der Bucht aufhalten.

**Gewicht.** Wir kehren jetzt zum Blei des Tuusulasees zurück. Das Diagramm 2 veranschaulicht das Verhältnis zwischen Gewicht und Länge, zwischen Gewicht und Alter und zwischen Alter und Länge. (Weil die das Verhältnis zwischen Länge und Alter wiedergebende Kurve einen geraden Verlauf hat, so würde es natürlich erscheinen, dass die beiden erstgenannten Kurven sich vereinigten,

denn es wäre ja dann ganz gleichgültig, ob man die Länge oder das Alter als zweiten Komponenten nimmt. Wie die Diagramme zeigen, ist das jedoch nicht der Fall, denn in Wirklichkeit sind nicht alle gleich langen Fische gleich schwer).

Anfangs ist die Gewichtszunahme recht gering, doch wächst sie allmählich und bleibt fast konstant etwa 50 g während der Lebensjahre IX—XII. Darauf wächst die jährliche Gewichtszunahme immer mehr und mehr; im XV. Lebensjahre ist sie etwa 100 g und im XVII. 200 g.

**Grösse der Fische.** Die Länge der mit Bleinetzen gefangenen Fische schwankt im Tuusulasee zwischen 175 und 365 mm, das Gewicht zwischen 100 und 950 g. Ihr Alter ist 8—19 Sommer. Auch mit Reusen erhält man, soweit ich gesehen habe, meistens Bleie von der erwähnten Grösse. Das grösste Männchen war 325 mm lang (15-sömmerig) und 650 g schwer, das grösste Weibchen 365 mm lang (17-sömmerig) und 950 g schwer.

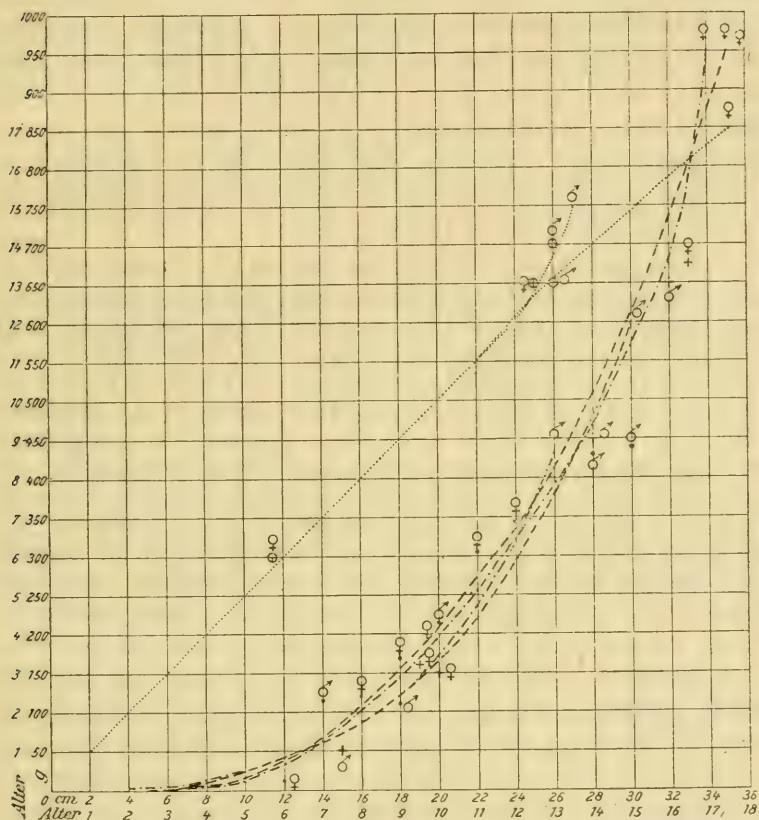
**Der Unterschied zwischen Weibchen und Männchen.** In der vorhergehenden Erörterung sind Weibchen und Männchen nicht auseinandergehalten worden. Vorausgesetzt, dass sie in verschiedener Weise wachsen, wäre mein Verfahren fehlerhaft, denn dann wären ja die Werte in hohem Grade abhängig von dem jeweilig im Material herrschenden Verhältnis zwischen Männchen und Weibchen. Was den Blei des Tuusulasees anbelangt, hat indessen kein grösserer Fehler entstehen können, weil zwischen den beiden Geschlechtern kein bedeutenderer Grössenunterschied existiert. Wie Tab. 1 zeigt, ist jener Unterschied so klein, dass er innerhalb der Fehlergrenzen verbleibt. —Das älteste gefundene Männchen war 15-, das älteste Weibchen 17-sömmerig.

**Die Verhältniszahl der Männchen und Weibchen.** Unter den im Tuusulasee gefangenen Bleien sind Männchen und Weibchen ungefähr ebenso zahlreich vertreten; die ersteren bilden 48,8 % des Ertrages. In Wirklichkeit dürfte jedoch die Anzahl der Männchen ein wenig niedriger sein, denn zur Laichzeit, wo der grösste Teil der Bleie gefangen wurde, besteht der Ertrag meistens aus Milchnern. Dieser Umstand erhöht natürlich die Prozentzahl der Männchen.

**Das Laichen.** Die Laichzeit des Bleis beginnt im Tuusulasee Anfang Juni, sobald die Temperatur des Wassers auf etwa 18° C steigt. Erst laichen die jüngeren Fische und etwa eine Woche nachher die älteren. Die Grenze bildet ungefähr die Länge 220—230 mm, den Altersklassen VIII—IX entsprechend. Im Jahre 1917 begann die Laichzeit am 5. Juni. Schon am 3. und am 4. wurden einzelne

## Diagramm 2. Der Blei.

Das Verhältnis zwischen Alter und Länge (.....), Gewicht und Länge (— — —) und Gewicht und Alter (— · —). Die grössten Abweichungen von der Kurve ... sind mit  $\oplus$ , die von der Kurve — — — mit +, die von der Kurve — · — mit · bezeichnet.



laichende Fische beobachtet, aber erst am 5. zeigte sich das für die Laichzeit charakteristische Treiben in der Nähe des Ufers. Am 6. Juni erreichte das Laichen seinen Höhepunkt; darauf folgte eine Pause, die bis zum 11. Juni, an welchem Tage das Laichen der übrigen Bleie einsetzte, dauerte. Diese letztere Laichzeit erreichte ihren Höhepunkt am 12. und 13. bei einer Wasserwärme von 22° C. Die



jüngsten laichenden Milchner waren 3—4-sömmerig, die 5-sömmerigen bildeten einen wichtigen Teil der laichenden Fische. Die Rogener sind im allgemeinen älter, wenn sie zu laichen beginnen; die jüngsten derselben waren 5-sömmerig.

Die Bleie laichen meistens im Röhricht desjenigen Ufers, welches zur Laichzeit unter dem Winde liegt, oder, wenn es windstill ist, an dem Ufer, wohin der letzte Wind geweht hat. Die Eier heften sich teilweise an die Equisetumstengel, zum grössten Teil aber an das Wassermoss (Amblystegium) am Boden der Schachtelhalmbestände. Die Farbe des Laichs ist grünlich gelb.

**Schmarotzer.** Die von mir untersuchten Bleie hatten verhältnismässig wenig Schmarotzer; ich fand solche nur bei 38 Fischen = 10.5 %<sub>0</sub>. Der gewöhnlichste war *Tracheliastes maculatus*, der bei 42.1 %<sub>0</sub> (16 Fische) der angegriffenen Bleie vorkam. Die zweithäufigsten waren *Ascaris acus* und *Sphaerostomum bramae* bei 21.1 %<sub>0</sub> (8 Fische) bzw. 18.4 %<sub>0</sub> (7 Fische). Auch *Caryophyllaeus laticeps* und *Myxobolus exiguus* (in den Kiemen), je 13.2 %<sub>0</sub> (bei 5 Fischen), *Piscicola geometra* 10.5 %<sub>0</sub> (4 Fische) und *Ligula intestinalis* 5.3 %<sub>0</sub> (2 Fische) kamen vor. Alle ausser *Tracheliastes* waren bei den Weibchen bedeutend häufiger als bei den Männchen. Im ganzen waren 42.1 %<sub>0</sub> der infizierten Bleie Männchen und 57.9 %<sub>0</sub> Weibchen. — Zum Vergleich sei erwähnt, dass von den Fischen, welche *Levander* (1909) aus dem Brackwasser untersucht hat, nur 23.5 %<sub>0</sub> (4 Fische) ohne Schmarotzer waren.

**Fischerei.** Der Blei wird im Tuusulasee nur ziemlich wenig gefischt, ausgenommen während der Laichzeit, wo man ihn stellenweise mit Reusen fängt. Mit Netz und Angel fischen nur einige Sportfischer, und zwar mit einem recht unbedeutenden Resultat. Auch die Reusenfischerei ist zur Sommerzeit wenig lohnend. Alles dies beruht aber nicht auf einem spärlichen Vorkommen des Bleis im Tuusulasee, sondern darauf, dass man ihn nicht in geeigneter Weise zu fangen versteht.

Man könnte im Gegenteil ohne grössere Gefahr für die Erhaltung des Bleibestandes die Fischerei bedeutend intensiver betreiben. Wie wir oben erwähnt haben, ist der Ertrag hauptsächlich aus den Jahresklassen VIII—XIX zu-



sammengesetzt, und da die Milchner schon im Alter von 3—4, die Rogener im Alter von 5 Sommern zu laichen anfangen, so haben also die meisten der gefangenen Fische schon 3—14-mal gelaicht. Ein intensiveres Fischen würde das Wachstum der Bleie befördern, indem der jetzt entstandene Überschuss von dem Wettbewerb um die sowieso schon knappe Nahrung ausgeschlossen werden würde.

### ***Blicca björkna.***

**Material.** Ich habe aus dem Tuusulasee im ganzen 261 Güstern untersucht, und an 204 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht.

**Vorkommen.** Es ist nicht leicht zu entscheiden, ob es im Tuusulasee mehr Bleie als Güstern gibt oder umgekehrt. Die letztere Art kommt im offenen Wasser viel spärlicher, in der Pflanzenzone dagegen bedeutend häufiger vor. Namentlich sind die jungen Güstern im Vergleich zum Blei zahlreich.

**Nahrung.** Šusta und Alm, (*Hjälmarén*) erwähnen, ohne ihre Mitteilung genauer zu präzisieren, dass die Güster dieselbe Nahrung wie der Blei benutze. Frič u. Vavra berichten, dass die von ihnen untersuchten Güstern Insektenlarven, Borstenwürmer und Mollusken gefressen hatten. Ungefähr die gleiche Beobachtung haben Dröscher (1908), Levander (1909) (hauptsächlich Chironomuslarven), Pancritius und Schneider (1900) gemacht. Jääskeläinen (1917 a) konstatierte im Darm der Güster des *Ladogasees* vor allem *Insektenlarven*.

Im Tuusulasee besteht die Nahrung der Güster bis zu einer Länge von 95 mm zu einem bedeutenden Teil aus Algen, die sie von den Stengeln der Wasserpflanzen abnagt. Fische von der erwähnten Grösse fressen auch in grosser Menge andere vegetabilische Stoffe, und ausserdem *Cladoceren* u. a. *kleine Krebstiere*. Die allerkleinsten, bis 20 mm langen Individuen nähren sich fast ausschliesslich von Bosminen, die ohne jede andere Beimischung auch bei einigen bis 75 mm langen Individuen gefunden worden sind.

Der Mageninhalt grösserer Güstern besteht ziemlich oft aus Detritus und den obenerwähnten Algen. Bisweilen hatten sie Insekten (Chironomus- und Ephemeridenlarven u. sog. Luftnahrung) oder auch Mollusken gefressen. Die am 9. 6. 1915 untersuchten Fische enthielten zum grössten Teil Blütenstaub. Fünf Güstern hatten auch Fischeier und eine 185 mm lange hatte einen Fisch gefressen. Sehr oft war der Verdauungskanal in der Laichzeit leer.

Wie aus dem Obigen ersichtlich, ernährt sich die Güster nach den Mitteilungen vieler Forscher im wesentlichen von derselben Nahrung wie der Blei, also von Chironomuslarven, Würmern, usw.; im Tuusulasee nimmt sie aber eine Nahrung zu sich, die uns vermuten lässt, dass die Güster hier schlecht genährt ist und aus Mangel an besserer Nahrung nur Cladoceren, Detritus u. dgl. frisst.

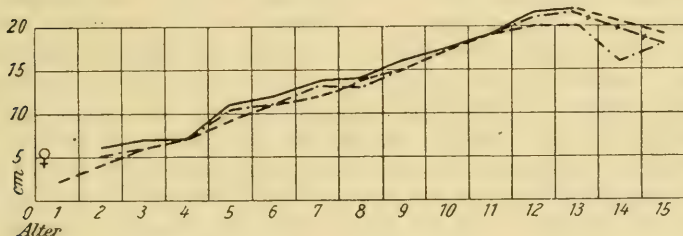
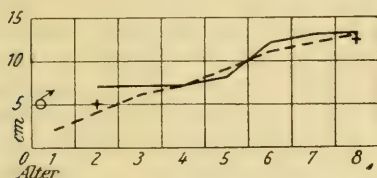
**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Wie beim Blei folgt auch bei der Güster die empirische und neben ihr die korrigierte Kurve recht genau der berechneten; selbst die Abweichungen sind ungefähr bei den gleichen Altersklassen und Längen zu finden (Diagr. 3)<sup>1)</sup>. Bevor wir diese Erscheinung näher erörtern, will ich mich einwenig bei der Tabelle 6 und den Betrachtungen, zu welchen sie Anlass gibt, aufhalten. Es wurde schon gelegentlich der Altersbestimmungen bei Heringen bemerkt, dass man bei der Berechnung des Wachstums während der ersten Lebensjahre für ältere Fische niedrigere Werte als für jüngere erhält. (So auch bei der kleinen Maräne, Järvi 1919). Man hat diese Erscheinung in verschiedener Weise zu erklären gesucht (Sund 1911, Lee 1912 und Lea 1913). Ich will hier nicht die Meinungen der beiden ersteren genauer referieren, sondern verweise nur auf ihre Originalarbeiten. Nach Lea beruht dieses „veränderte Wachstum“ auf dem Übergang der laich-

<sup>1)</sup> Das letzte Ende der Kurve, ungefähr von der Altersklasse XIII ab, hat eine eigentümliche Form. Man könnte die Auffassung bekommen, dass der Zuwachs schliesslich ganz aufhöre, ja, dass die Fische gar zu schrumpfen anfangen. Diese Erscheinung beruht ausschliesslich auf der Spärlichkeit des Materials. Es gab nämlich nur drei 13-sömmerige und einen einzigen 14-sömmerigen, so dass diese am schlechtesten gewachsenen Individuen allein den Verlauf der Kurve bestimmt haben.

bereiten Individuen „von einer Jahresklasse zur folgenden“, d. h. eine gewisse Jahresklasse hat sich je nach individueller Entwicklung in Komponenten geteilt. Die am besten entwickelten sind auch die grössten. Diese grössten werden früher geschlechtsreif als die kleineren und schliessen sich dem Schwarm der älteren Laicher an; dasselbe geschieht alle Jahre. Dadurch ist in jedem Laichschwarm stets das Wachstum der jüngsten Individuen besser als das der älteren. Alm und später O l s t a d (1919) haben, ersterer beim Blei und

Diagramm 3. Die Güster.

Berechnete (— — —), empirische (——) und korrigierte (— · —, +) Zuwachskurven.



Barsch, letzterer beim Barsch eine ähnliche Veränderung des Wachstums beobachtet und erklären dieselbe als eine Folge der selektiven Wirkung der Fanggeräte.

Sehr deutlich zeigt sich diese letztgenannte Wirkung an der Güster des Tuusulasees. Ein Blick auf die Tabelle 6 ist sehr lehrreich. (Die Tabelle ist wie bei Alm derartig zusammengesetzt, dass man für jede Altersklasse den jährlichen mittleren Zuwachs einzeln ausgerechnet und die betreffenden Ziffern so untereinander geordnet hat, dass stets die gleiche Vertikalkolumne die Werte desselben Lebensjahres enthält.). Der mittlere Zuwachs in der Vertikalkolumne nimmt bei den Männchen bis zur Altersklasse V ab, dann tritt eine plötzliche Zunahme ein, worauf die Abnahme wieder einsetzt. Diese spätere Abnahme ist in  $t_1$  am wenigsten deutlich und wird bei den späteren Altersklassen deutlicher. Beim Weibchen ist ganz dieselbe



Erscheinung bemerkbar; doch beginnt der Anstieg schon in der Altersklasse V, und von der Altersklasse VIII ab wachsen die Mittelwerte beinahe kontinuierlich bis zu den höchsten Altersklassen. Das erwähnte Steigen und Fallen kommt auch im Diagramme 3 zum Vorschein, und zwar in der Weise, dass die empirische Kurve dort, wo ein Fallen bemerkt wird, die berechnete nicht erreicht und dort, wo es ein Steigen gibt, sich über sie erhebt. Und gerade die Längen- und Altersklassen, welche hier die bestimmenden sind, erscheinen auch in der Tabelle II als Gruppen. Diese Umstände werden durch die selektive Wirkung der Fanggeräte, die „Fangauswahl“, befriedigend erklärt. Der grösste Teil der Fische wurde nämlich mit Netzen gefangen, und zwar die kleinsten Individuen mit Uckleinetzen, die grössten mit Plötzen- und Barschnetzen. Auf diese Weise ist ein grosser Teil der Güstern mittlerer Grösse hier gar nicht vertreten, weil ihrer viele für jene Netze zu gross und für diese zu klein waren; die allerjüngsten Güstern sind auch für das Uckleinetz zu klein. Mit diesem Netz wurden ausser 3-sömmerigen auch die allergrossten 2-sömmerigen und die am schlechtesten gewachsenen 4—5-sömmerigen Güstern gefangen. Folglich ist z. B. das Sinken des Mittelwertes beim Weibchen bis zur Altersklasse IV so zu erklären, dass von den mit Uckleinetzen gefangenen 2—5-sömmerigen Güstern die jüngsten die grössten ihrer Altersklasse, die ältesten die kleinsten der ihrigen waren. Die gleiche Wirkung haben auch die Plötzen- und Barschnetze. Dasselbe findet man in bezug auf den Blei. Zur ersten Gruppe gehören sowohl 3-sömmerige als auch am besten bzw. am schlechtesten gewachsene 2- und 4-sömmerige Bleie, zur zweiten wiederum die am besten gewachsenen 6-sömmerigen und ältere Fische. Was den Blei betrifft, ist indessen die Wirkung der Fangauswahl nicht ganz deutlich, weil ein grosser Teil des Materials mit Spiegelnetzen und Reusen erhalten wurde, deren Fangmöglichkeiten sich in bezug auf die Grösse der Fische in bedeutend weiteren Grenzen bewegen.

**b. Längenwachstum.** Das Wachstum der Güster ist noch recht wenig erforscht worden. Sie wächst wie aus Tab. 7 ersichtlich, im Tuusulasee besser als im Längelmävesi und Hjälmarén, aber schlechter als im Ladoga. So ist eine 9-sömmerige Güster im erstgenannten See grösser als eine 11-sömmerige im Längelmävesi und ebenso gross wie eine 11-sömmerige im Hjälmarén und eine 7-sömmerige im Ladoga. Obwohl die Güster des Tuusulasees nicht zu den schwächwüchsigsten ihrer Art gehört, so übertrifft sie doch in dieser Hinsicht den dortigen Blei, indem ihr jährlicher



Tabelle 6. Die Güster.  
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1-t_{15}$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Alters- klasse.	Anzahl Exem- plare.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV ( $t_{15}$ )
♂ 2-s.	7	29.7	24.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	35	22.9	19.9	18.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	31	20.1	19.2	17.0	15.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	6	17.7	17.6	16.9	19.2	12.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	1	21.0	20.0	21.0	21.0	19.0	17.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	2	21.0	19.0	19.0	19.5	18.5	19.0	14.0	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	3	20.7	12.6	15.4	16.0	11.0	14.3	16.0	14.7	—	—	—	—	—	—	—
♀ 2-s.	4	26.0	24.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	21	23.0	18.7	17.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	13	20.0	16.4	16.0	15.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	5	22.6	20.4	22.2	21.8	19.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	5	22.8	18.4	20.2	18.4	18.4	15.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	19	20.5	16.9	18.1	20.0	20.2	18.5	15.4	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	19	19.7	16.7	15.1	16.4	17.5	17.8	15.5	14.1	—	—	—	—	—	—	—
9-s.	12	20.9	15.3	17.0	19.3	18.0	16.3	17.1	16.3	14.9	—	—	—	—	—	—
10-s.	7	21.6	14.5	15.7	15.2	18.8	20.8	15.4	17.6	17.5	15.3	—	—	—	—	—
11-s.	7	21.0	19.0	17.3	17.2	16.8	14.6	15.8	16.9	20.0	16.6	15.0	—	—	—	—
12-s.	3	22.3	18.7	15.7	16.6	17.4	18.0	18.0	16.6	17.4	16.0	17.6	13.7	—	—	—
13-s.	3	17.3	15.7	16.0	16.3	17.0	15.4	14.6	17.4	20.3	19.0	16.0	17.3	12.7	—	—
14-s.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15-s.	1	19.0	17.0	12.0	11.0	8.0	11.0	12.0	8.0	8.0	11.0	9.0	9.0	13.0	14.0	18.0

Tabelle 7. Die Güster.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Längelmävesi	16	28	43	63	84	104	123	140	156	173	183	PB
Hjälmaren . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	198	GA.
Tuusulasee . .	27	51	71	90	113	133	159	172	191	209	230	HJ.
Ladoga . . .	44	72	99	121	149	166	194	—	—	—	—	VJ.

Zuwachs im Laufe der 8 ersten Jahre durchschnittlich nur 17 (21) mm, derjenige des Bleis aber 19 mm ausmacht.

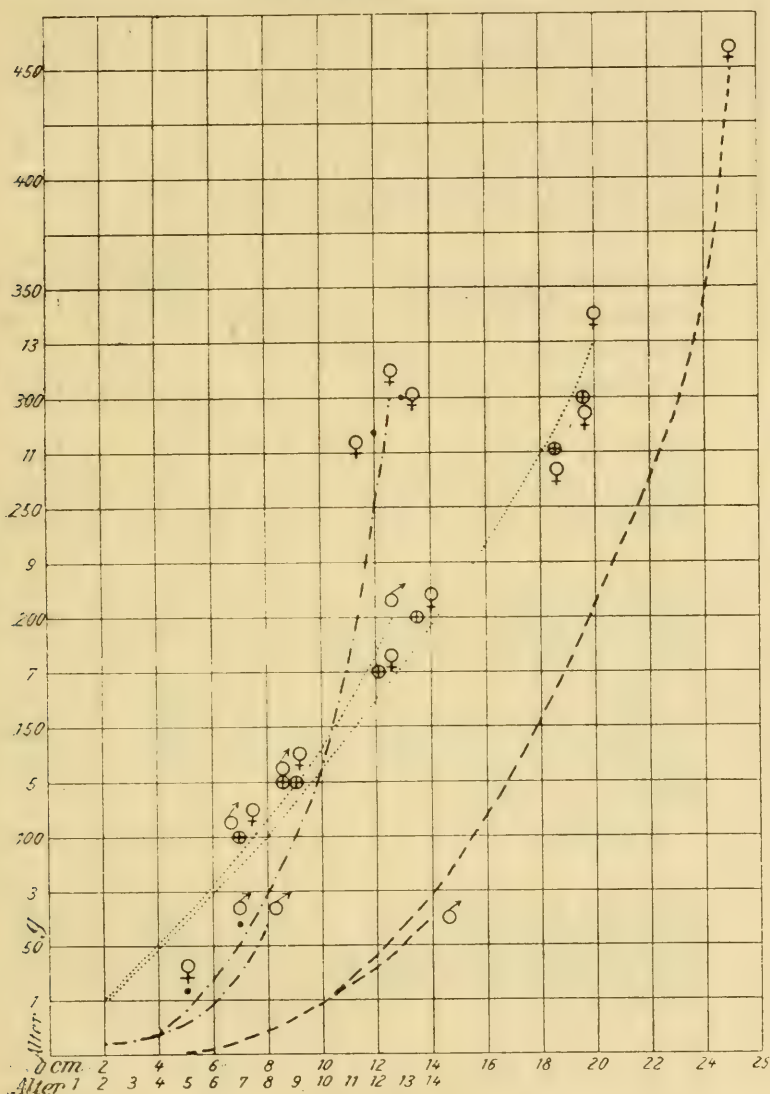
**Der Unterschied zwischen Weibchen und Männchen.** Ich habe oben nicht die Männchen von den Weibchen gesondert behandelt, weil das Material, mit dem ich die Güster des Tuusulasees verglichen habe, nicht mit Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes bearbeitet worden ist. Da aber möglicherweise ein Unterschied zwischen den Geschlechtern vorhanden ist, will ich hier das Grössenverhältnis zwischen Weibchen und Männchen etwas näher besprechen. Der Zuwachs des Weibchens verläuft ziemlich gleichmässig von Altersklasse zu Altersklasse; erst von der Altersklasse VI ab ist eine geringe Verlangsamung bemerkbar (Tab. 8). Das Männchen scheint anfangs etwas rascher als das Weibchen zu wachsen, doch ist der Unterschied so gering, dass der mittlere Fehler desselben etwas mehr als  $\frac{1}{3}$  davon beträgt. Die Verlangsamung des Zuwachses erfolgt beim Männchen schneller als beim Weibchen, so dass ein 8-sömmeriges Männchen beinahe die Grösse eines ein Jahr jüngeren Weibchens hat.

**Gewicht.** Auch die jährliche Gewichtszunahme des Männchens ist im allgemeinen kleiner als die des Weibchens. Im 7. und 8. Jahre ist sie jedoch bei beiden ungefähr die gleiche. Beim Weibchen beginnt die Gewichtszunahme nach dem 9. Sommer rasch grösser zu werden (Diagr. 4).

**Grösse.** Die meisten der gefangenen Männchen wogen weniger als 10 g, die meisten Weibchen weniger als 150 g. Die Länge der ersteren schwankte zwischen 70 und 85 mm (3—4-sömmerig), die der letzteren zwischen 70 und 160 mm (3—9-sömmerig). Das grösste Männchen war 135 mm lang und 75 g schwer (8-sömmerig), das grösste Weibchen 250 mm lang und 450 g schwer (12-sömmerig). Das älteste Weibchen war 190 mm lang.

## Diagramm 4. Die Güster.

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (—•—, ⊕), Gewicht und Länge (— — —) und Gewicht und Alter (—•—, ·).



**Verhältniszahl der Geschlechter.** Die Güstern aus dem Tuusula-see, die ich untersucht habe, waren zu 39.2 % Männchen. Wie beim

Tabelle 8.

Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht

Altersklasse.	I	II	III	VI
♂ Anzahl d. gefangenen Fische . . .	—	7	35	31
Berechnete mittlere Länge ( $l=M_1$ )	21.9	41.4	57.9	71.8
Mittlere Länge bei der Fanggelegenheit . . . . .	—	67.1	66.3	73.4
Korrigierte mittlere Länge . . .	—	53.9	58.5	70.6
Berechneter mittlerer Zuwachs (t)	21.9	19.5	17.7	16.3
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . . .	—	4.7	4.6	6.5
Anzahl der Varianten (n) . . . .	85	85	78	43
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . .	4.10	6.54	6.47	6.71
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm . . .	0.44	0.71	0.73	1.02
♀ Anzahl d. gefangenen Fische . . .	—	4	21	13
Berechnete mittlere Länge ( $l=M_2$ )	21.3	38.7	55.4	72.2
Mittlere Länge bei der Fanggelegenheit . . . . .	—	64.2	69.3	74.5
Korrigierte mittlere Länge . . .	—	50.0	57.2	66.8
Berechneter mittlerer Zuwachs (t)	21.3	17.4	17.2	17.7
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . . .	—	6.7	6.3	7.5
Anzahl der Varianten (n) . . . .	119	119	115	94
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . .	3.58	6.18	7.58	9.64
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm . . .	0.33	0.57	0.71	0.99
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	-0.6	-2.7	-2.6	+0.4
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . . . . .	0.55	0.91	1.02	1.43



## Die Güster.

(in g) der Fische; Variationszahlen u. a.

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
6	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—
86.8	106.0	118.6	125.7	—	—	—	—	—	—	—
84.7	120.0	131.5	133.3	—	—	—	—	—	—	—
82.2	119.0	128.5	125.7	—	—	—	—	—	—	—
14.7	16.3	15.2	14.7	—	—	—	—	—	—	—
12.1	23.0	61.5	57.7	—	—	—	—	—	—	—
12	6	5	3	—	—	—	—	—	—	—
9.48	12.14	12.15	6.94	—	—	—	—	—	—	—
2.73	4.96	5.43	4.01	—	—	—	—	—	—	—
5	5	19	19	12	7	7	3	3	—	1.
91.0	106.9	122.3	135.1	158.8	169.2	185.4	195.1	198.3	162.0	180.0
110.0	120.0	135.3	140.1	161.2	175.4	193.3	217.0	220.7	—	190.0
105.2	113.8	128.9	132.7	153.9	167.4	189.1	208.0	215.0	—	180.0
18.2	16.9	15.8	15.6	17.1	16.1	15.3	14.6	12.7	14.0	18.0
31.9	33.0	66.7	64.3	99.6	141.4	185.7	286.7	300.0	—	—
81	76	71	52	33	21	14	7	4	1	1
10.44	10.29	10.69	11.47	13.50	16.38	21.50	28.94	31.50	0	0
1.16	1.18	1.27	1.59	2.35	3.57	5.75	10.94	15.75	0	0
+ 4.2	+ 1.0	+ 3.7	+ 9.4	—	—	—	—	—	—	—
2.97	5.09	5.58	4.31	—	—	—	—	—	—	—

Blei dürfte auch hier die Prozentzahl der Männchen etwas zu hoch sein. Die meisten Männchen gehörten den jüngeren Altersklassen an. So wurden unter den 2-sömmerigen Güstern 63.6 % Männchen, unter den 3-sömmerigen 62.1 %, unter den 4-sömmerigen 70.3 %, unter den 5-sömmerigen 39.5 % und unter den 6-sömmerigen 8.3 %, unter den 7-sömmerigen 8.0 % und unter den 8-sömmerigen 11.1 % gefunden.

**Das Laichen.** Die Laichzeit begann i. J. 1917 am 9. 6. und dauerte bis zum 23. 6. Erst kamen die Milchner und vereinzelte Rogener, aber erst nach dem 12. 6. stellte sich die Hauptmenge der Rogener ein. Die Laichzeit scheint sich nicht immer auf den Anfang des Sommers zu beschränken, da i. J. 1919 am 6. 7. das Laichen der Güster noch im vollem Gange war und ich sogar am 21. 7. einige Rogener fand, die noch nicht allen Laich abgelegt hatten. Die Geschlechtsreife der Güster beginnt beim Männchen mit 3—4, beim Weibchen mit 4—5 Sommern. Die Farbe des Laichs ist regelmässig gelb.

**Schmarotzer.** Von den von mir untersuchten Güstern waren nur 12 = 4.6 %, alle ♀♀, mit Schmarotzern behaftet. Ihre Häufigkeit war folgende: *Sphaerostomum bramae* kam bei sechs Fischen (50 % der behafteten) vor, *Ascaris acus* bei drei (25 %), *Caryophyllaeus laticeps* bei zwei (16.7 %) und *Ligula intestinalis* bei einem (8.3 %). Der letzterwähnte Fisch war 64 mm, die *Ligula* 120 mm lang.

Nach *Levanders* Untersuchungen sind die Güstern in unseren Brackwassern beträchtlich öfter mit Schmarotzern behaftet als im Tuusulasee, denn ungefähr die Hälfte der von ihm untersuchten Fische war infiziert.

**Fischerei.** Wegen ihres langsamen Wuchses und weil sie dem Blei die Nahrung schmälert, ausserdem durch das Verzehren des Laichs anderer Fische direkten Schaden anstellt, kann man das zahlreiche Vorkommen der Güster im Tuusulasee nicht für wirtschaftlich vorteilhaft halten. Da das Fleisch der Güster gar nicht gegen das Fleisch des Bleis aufkommen kann, so pflegt man sie nicht besonders zu fangen, sondern behält nur die grössten von den Individuen, welche in den auf andere Fische abgesehenen Fanggeräten stecken bleiben. Gelegentlich erhält man je-

doch Güstern während der ganzen Fischereiperiode, am meisten in der Laichzeit.

### *Alburnus alburnus.*

**Material.** Aus dem Tuusulasee habe ich 203 Uckleie untersucht und an 184 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht. Ausserdem hatte ich zur Verfügung 13 Fische aus dem Pyhäjärvi und 1 aus der Sorvaslahti.

**Vorkommen.** Der Ucklei ist in der pelagischen Region des Tuusulasees ziemlich häufig. Nur zur Laichzeit tritt er zahlreicher am Ufer auf.

**Nahrung.** Manchmal bildet das Zooplankton den wichtigsten Teil seiner Nahrung (Arnold, Huitfeldt-Kaas 1917, Dröscher, Schneider 1907, Walter, Zacharias 1891), manchmal kleine Krebstiere und „Luftnahrung“ (Dröscher, Schneider 1901, Walter). Levander hat beobachtet, dass der junge Ucklei Uferkrebstiere und Rädertiere frisst. Etwa 40—50 mm lange Individuen verzehren auch kleine Insekten. Noch grössere Fische nähren sich meistens von Luftnahrung und Planktontieren. — Doch ist die Nahrung des Uckleis nicht immer animalisch, man hat bisweilen Pflanzen und zwar Planktonalgen in seinem Verdauungskanal gefunden (Huitfeldt-Kaas, O. M. Reuter 1883, Schneider), und in einigen Seen scheint er sich fast ausschliesslich von blaugrünen Algen zu nähren (Alm).

Selbst habe ich nur äusserst selten Individuen gefunden, die Pflanzen gefressen hatten. So hatte ein 130 mm langer, am 5. 7. 1915 in Sorvaslahti gefangener Ucklei ausschliesslich *Microcystis* zu sich genommen. Im Tuusulasee habe ich ein paar Fische gefunden, deren Mageninhalt aus Fadenalgen bestand, und einen, der Blütenstaub gefressen hatte. Die grosse Mehrzahl der Uckleie hatte Luftnahrung (75 %) oder Zooplankton (25 %) genossen. Sämtliche Uckleie, die ich aus dem Pyhäjärvi untersucht habe, hatten Luftnahrung gefressen. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass nicht der dortige Ucklei auch anderes verzehren würde;

jene Erscheinung könnte auf meteorologische Umstände zurückzuführen sein. Ich habe nämlich im Tuusulasee bemerkt, dass der Ucklei *nur bei schönem Wetter Luftnahrung genießt, bei Regen und Sturm aber Plankton*<sup>1)</sup>.

Es kann also behauptet werden, dass der Ucklei sich von Luftnahrung und Zooplankton nährt. Die Benutzung der Pflanzenkost dürfte eine ganz zufällige sein; vielleicht ist das Blühen des Wassers dann gerade am intensivsten gewesen. — Gewöhnlich ist der Ucklei sehr gefräßig. Fast alle untersuchten Individuen hatten Nahrung genossen. Während der Laichzeit frisst er jedoch weniger eifrig. Von 47 laichenden Fischen hatten nämlich 19, d. h. ca 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub> leeren Magen.

**Wachstum.** a. *Beurteilung des Materials.* Sowohl bei Männchen wie Weibchen übersteigen die empirische und die korrigierte Kurve anfangs bedeutend die berechnete (Diagr. 5), und aus der Tab. 9 finden wir, dass bei jüngeren Fischen im ersten Jahre ein besseres Wachstum als bei älteren vorkommt; ebenso verhält es sich mit anderen Altersklassen. Auch beim Ucklei kann diese Erscheinung durch die Netzauswahl erklärt werden, doch könnte auch daran gedacht werden, dass es sich hier um denselben Übergang von einer Altersklasse zur andern handelt wie beim Hering (Lea 1913). Der Ucklei erscheint nämlich schwarmweise an seinen Laichplätzen und der grösste Teil der untersuchten Fische wurde bei zwei oder drei Gelegenheiten gefangen, gerade als sie sich zum Laichen einfanden. Die Werte in der Tabelle 9 sind indessen nicht ganz klar, da bei der Berechnung der Mittelwerte auch solche Fische mitgenommen worden sind, die aus anderen Fangerträgen stammen und noch nicht gelaicht haben.

b. *Längenwachstum.* Im Vergleich zu den früher besprochenen Fischen des Tuusulasees ist das Wachstum des Uckleis ziemlich gut; sein jährlicher Zuwachs beträgt 26 (31) mm. Wie aus der Tabelle 10 ersichtlich, wächst er in diesem See ungefähr ebenso gut wie in anderen Seen. Sowohl beim Männchen wie beim Weibchen bleibt sich der jährliche mittlere Zuwachs bis zum dritten Lebensjahre ungefähr gleich, dann tritt eine Verlangsamung ein, die beim

<sup>1)</sup> Nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Mag. E. Helle-vaara ist dies im Hiidenvesisee (Nyland) auch der Fall.



Männchen stärker ist als beim Weibchen.

Der Ucklei des Tuusulasees scheint kein hohes Alter zu erreichen; das älteste Männchen war 3-, das älteste Weibchen 4-sömmerig.

**Unterschied zwischen Weibchen und Männchen.** Es scheint kein grösserer Unterschied zwischen den Grössenverhältnissen der beiden Geschlechter vorzukommen (Tab. 11).

**Gewicht.** Sehr eigentümlich sind die Kurven, die das Verhältnis zwischen Alter und Gewicht veranschaulichen (Diagr. 6). Während beim Männchen das Gewicht anfangs sehr rasch und später langsamer zunimmt, wächst es beim Weibchen anfangs langsam und dann allmählich schneller. Erklären lässt sich diese Erscheinung bis auf weiteres nicht.

Diagramm 5. Der Ucklei.

Berechnete (— — —), empirische (—) und korrigierte (+) Zuwachskurven.

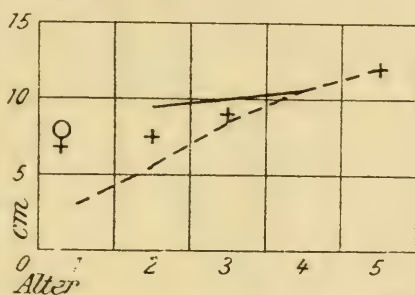
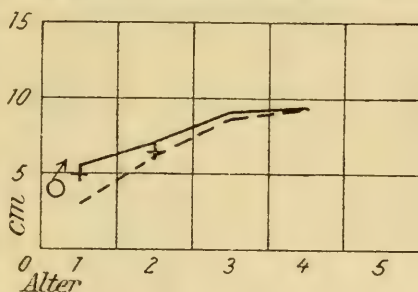


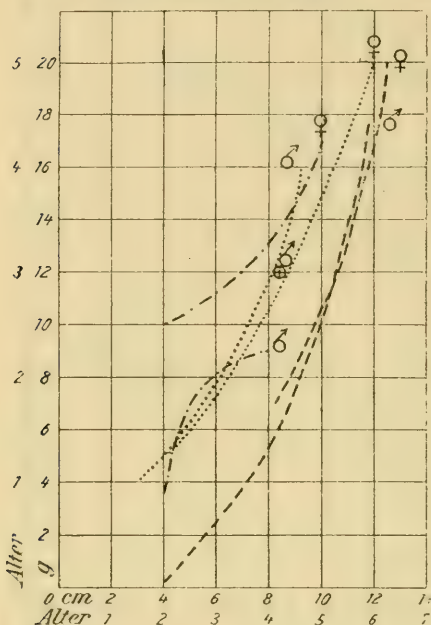
Tabelle 9. Der Ucklei.

Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1$   $t_5$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Altersklasse.	Anzahl Exemplare.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V ( $t_5$ )
♂ 1-s.	1	36.0	—	—	—	—
2-s.	5	32.0	25.8	—	—	—
3-s.	48	33.0	28.2	26.1	—	—
4-s.	5	25.2	24.0	24.0	19.8	—
♀ 2-s.	5	43.4	29.2	—	—	—
3-s.	47	36.2	29.6	27.9	—	—
4 s.	72	29.0	27.0	26.7	22.9	—
5-s.	1	36.0	29.0	21.0	19.0	15.0

Diagramm 6. Der Ucklei.

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (—•—, ⊕), Gewicht und Länge (— —) und Gewicht und Alter (—•—).



**Grösse.** Die meisten der gefangenen Männchen waren durchschnittlich 90 mm lang und 8 g schwer (Alter 3 Sommer), die meisten Weibchen waren 100–110 mm lang und 11.5–13 g schwer (Alter 3–4 Sommer). Länge und Gewicht der grössten Männchen betrugen 118 mm und 17.5 g, des grössten Weibchens 124 mm und 20 g.

**Verhältniszahl der Geschlechter.** Die Männchen bildeten 29.6 % des Materials. In noch höherem Grade als bei Blei und Güster ist dieser Wert beim Ucklei ein Maximalwert, da die allermeisten Uckleie während ihrer Laichzeit gefangen wurden. Im 2. und 3. Lebensjahre waren Männchen und Weibchen gleichmässig vertreten, im 4. Lebensjahre gab es aber nur 6.2 % Männchen.

Tabelle 10. Der Ucklei.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees.		II	III	IV	V	VI	
Mjøsen . . . . .	—	—	—	—	—	150?	HHK
Längelmävesi . . . . .	34	68	96	121	142	—	PB
Tuusulasee . . . . .	41	72	106	125	—	—	HJ
Ladoga . . . . .	40	75	100	127	152	—	VJ
Sorvaslahti . . . . .	41	75	115	130	—	—	HJ
Pyhäjärvi . . . . .	42	76	116	146	—	—	"
Hjälmarén . . . . .	50	80	—	—	—	—	GA

Tabelle 11. Der Ucklei.

Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht (in g) der Fische;  
Variationszahlen u. a.

Altersklasse.	I	II	III	VI	V
♂ Anzahl d. gefangenen Fische	1	5	48	5	—
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_1$ ) . . . . .	32.5	59.9	85.6	93.2	—
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	55.0	69.2	90.1	96.0	—
Korrigierte mittlere Länge .	50.7	64.9	85.8	91.7	—
Berechneter mittlerer Zu- wachs (t) . . . . .	32.5	27.6	25.9	19.8	—
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . . .	—	3.6	8.9	9.3	—
Anzahl der Varianten (n) . .	59	58	54	5	—
Standardabweichung( $\sigma$ ) in mm	5.61	7.79	8.87	9.43	—
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm	0.73	1.02	1.22	4.22	—
♀ Anzahl d. gefangenen Fische	—	5	47	72	1
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_2$ ) . . . . .	32.4	60.7	86.5	105.7	120.0
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	98.2	102.0	108.2	120.0
Korrigierte mittlere Länge .	—	75.2	91.0	107.1	120.0
Berechneter mittlerer Zu- wachs (t) . . . . .	32.4	28.1	27.1	22.9	15.0
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . . .	—	10.9	11.4	13.1	17.0
Anzahl der Varianten (n) . .	125	125	120	73	1
Standardabweichung( $\sigma$ ) in mm	6.75	9.11	9.37	7.22	0
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm	0.60	0.81	0.86	0.85	0
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	—0.1	+0.8	+0.9	+12.5	—
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm. . . .	0.95	1.31	1.49	4.30	—

**Das Laichen.** Die Laichzeit war im Jahre 1917 lang. Sie begann am 4. 6. und war am 26. 6. noch nicht zu Ende. Zuerst erschienen die Milchner am Laichplatze und zwei Tage später die Rogener. Die erwähnte Laichperiode setzte sich nicht gleichmässig fort, sondern wurde vom 9. 6. bis zum 11. 6. unterbrochen. Im Jahre 1919 fand ich am 4. 7. noch zahlreiche laichende Individuen, und sogar am 21. 7. kamen solche noch in geringerer Anzahl vor. Die meisten laichenden Männchen waren 2- und 3-, die meisten Weibchen 4-sömmerig, doch gab es unter diesen auch einige 3-sömmerige.

Ein besonderer Fischfang auf den Ucklei wird im Tuusulasee nicht getrieben.

**Schmarotzer.** Der Ucklei des Tuusulasees ist verhältnismässig frei von Parasiten. Es wurden nämlich nur 4.9 % mit solchen behaftete Fische gefunden (bei Brackwasserfischen nach Levander 1909 52.2 %). Nur 10 % der Fische waren Männchen. Am häufigsten war *Ligula intestinalis*, bei 6 Fischen (= 60 % der infizierten) vorkommend, *Ichtyotaenia torulosa* trat in 4 Fischen (40 %) auf.

### *Leuciscus rutilus.*

**Material.** Aus dem Tuusulasee habe ich 428 Plötzen untersucht, und an 304 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht. Mein übriges Material bestand aus 275 Fischen aus dem Pyhäjärvi und 272 aus Sorvaslahti.

**Vorkommen.** Die Plötze ist einer der gewöhnlichsten, wenn nicht gar der gewöhnlichste Fisch im Tuusulasee. Auch sie scheint sich mit dem Winde, also gegen die Strömung zu bewegen, doch nicht in so hohem Grade wie der Blei.

**Nahrung.** Die Nahrung der Plötze scheint recht abwechselnd zu sein. Nach einigen Forschern nährt sie sich hauptsächlich von Pflanzenkost (Arnold, Huitfeldt-Kaas, Mjøsen, auch reichlich animalische Nahrung – Jääskeläinen 1917 a, Levander 1909, Schneider Šusta), nach anderen ist sie Alles- oder Gelegenheitsfresserin, vor allem aber frisst sie Pflanzen (Drö-



scher, Frič & Vavra, Seligo, Semenov 1897, Strodman). Schiemenz berichtet, dass ein Teil der Plötzen in der Uferzone lebt und sich meist von Pflanzen nährt, aber auch — namentlich im Winter — ein wenig kleine Mollusken und Asellus zu sich nimmt, während ein anderer Teil im offenen Wasser lebt und Insekten jagt, die entweder in der Nähe der Wasseroberfläche umherfliegen oder ins Wasser gefallen sind. Nach Alm frisst die Plötze im *Hjälmaren* Insektenlarven, Mollusken und Pflanzen. Jääskeläinen (1917 b) fand, dass im *Ladoga* die animalische Nahrung im Vordergrund stand. Interessant ist die Beobachtung von Knauth dass schnellwüchsige Individuen hauptsächlich von Tier-, langsam wachsende von Pflanzennahrung leben. Pancritius ist der einzige, der im Verdauungskanal der Plötze ausschliesslich Insektenlarven gefunden hat.

Beim Durchmustern meiner Untersuchungsprotokolle bemerkte ich, dass die allerkleinsten, bis 20 mm langen Plötzen im Tuusulasee sich von Bosminen nähren, die fast immer ohne jegliche Beimischung in den Gedärmen vorkamen. Es sieht beinahe so aus, als würde die Plötze ihre Nahrung wählen, doch ist hier vielleicht eher die Grösse der Nahrungstiere bestimmend. Wenn die Plötze eine Länge von 20—50 mm erreicht, werden die Bosminen immer mehr und mehr verdrängt und an ihre Stelle treten Alonen, Acroperus, Peracantha, Simocephalen und Insektenlarven, also immer grössere und grössere Tiere, in dem Masse wie die Plötze selbst wächst.

Plötzen, die über 50 mm lang sind, wechseln im Tuusulasee plötzlich ihre Nahrung. Die meisten fressen jetzt *Pflanzenkost*, und zwar Algen. Diese Algenmasse, die man in dem Verdauungskanal findet, hat in den meisten Fällen dieselbe Zusammensetzung wie der mikrophytische Bewuchs der untergetauchten Teile der Wasserpflanzen. [Dasselbe haben Levander (1899) und Schiemenz beobachtet]. Nur bisweilen bildeten Zooplankton,

Insekten usw. den Mageninhalt. Offenbar nagt also die Plötze oft Algen von den Stengeln der Wasserpflanzen ab ein paar Mal hatte sie sogar ein Binsenspäulein im Maul, und gröbere Binsenstücke sind im Verdauungskanal nicht selten beobachtet worden. Sobald die Plötze eine Länge von etwa 110 mm erreicht, besteht ihr Mageninhalt immer häufiger aus Detritus, und bei ungefähr 160 mm langen Fischen kamen verwesende Pflanzenteile und Mollusken hinzu, unter welchen sogar kleine Unio- und Anodontites-individuen eine grosse Rolle spielen. Ein paar Plötzen hatten auch Fischlaich gefressen.

Im Anfang des Sommers war bei den von mir untersuchten Fischen die Pflanzennahrung unbedingt vorherrschend, Mitte Juli wurde die animalische Beimischung etwas gewöhnlicher, und im September war sie überwiegend (vgl. Seligo). Das hängt jedoch zum grossen Teil davon ab, dass ich im September mit dem Uckleinetz fischte und somit ziemlich kleine Fische erhielt, bei welchen ja die tierische Nahrung überwiegt.

Die Plötze des Tuusulasees ist im grossen ganzen eine Pflanzenfresserin und schlechtwüchsig, so dass Knauths Bemerkungen hier zutreffen.

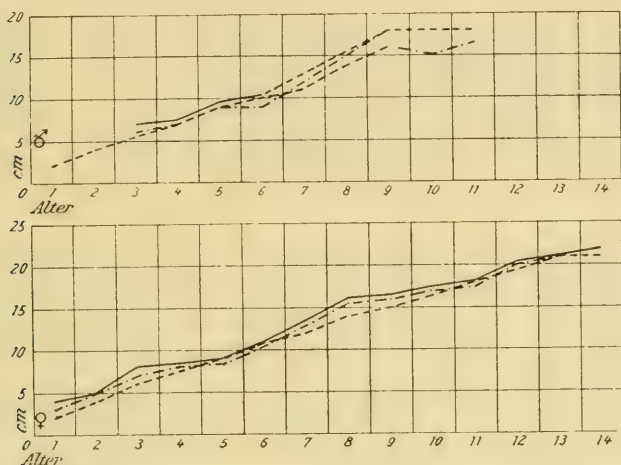
Im Pyhäjärvi scheint die Hauptnahrung der Plötze bis zu 60 mm Länge Cladoceren zu sein. Grössere oder 125 mm lange Fische hatten sehr häufig Zooplankton verzehrt. Bei noch grösseren wird die Luftnahrung immer wichtiger und die grössten Exemplare, von 200 mm ab, verwenden Pflanzenteile und Ephemeriden als ihre Hauptnahrung.

Von den Sorvaslahti-Plötzen hatten fast alle 7—12 mm lange ausschliesslich Chydorus sphaericus verschluckt, ein paar Individuen aber Bosminen, die 12—17 mm langen zu gleichen Teilen Zooplankton und Chydorus, die 17—20 mm langen dasselbe und dazu etwas Bosminen und Nauplien. Die grösseren, 87—117 mm langen Fische hatten ausschliesslich Fadenalgen verzehrt.

**Wachstum.** *a. Beurteilung des Materials.* In bezug auf die Plötze tritt wieder die Wirkung der Netzauswahl sowohl in Tab. 12 und IV als auch in Diagr. 7 hervor. Etwas Neues lehren uns diese aber nicht.

Diagramme 7. Die Plötze.

Berechnete (---), empirische (—) und korrigierte (— · —) Zuwachskurven.



*b. Längenwachstum.* Unter den Fischen des Tuusulasees wächst die Plötze am schlechtesten, indem sie durchschnittlich nur 17 (21) mm jährlich an Länge zunimmt. Auch im Vergleich zu den Plötzen anderer Gewässer ist sie schlechtwüchsig (Tab. 13). Betrachten wir zunächst die Altersklasse IV. Der Unterschied zwischen den einzelnen Gewässern ist so gross, dass man wieder eine Gruppierung vornehmen kann. Zur schlechtesten Gruppe, 95—115 mm (Mittelwert 97 mm, mittlerer Zuwachs 24 mm), gehören die Plötzen vom Tuusulasee, von Längelmävesi und Sorvaslahti, zur mittleren Gruppe, 115—135 mm nur die des Hjälmaren, zur besten Gruppe, 135—155 mm (Mittelwert 147 mm, mittlerer Zuwachs 37 mm), die des Ladoga, Pyhäjärvi, Mjösen und Lamen. Die Altersklasse IV umfasst verhältnis-

Tabelle 12. Die Plötze.

Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1 - t_{11}$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Alters- klasse.	Anzahl Exempla- re.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV ( $t_{11}$ )
♂ 3-s.	23	25.9	22.2	20.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	51	23.6	17.5	18.7	14.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	5	26.6	20.0	16.0	15.8	13.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	1	25.0	16.0	15.0	13.0	10.0	13.0	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s.	1	27.0	24.0	17.0	18.0	19.0	16.0	15.0	21.0	21.0	12.0	15.0	—	—	—
11-s.	1	23.0	19.0	20.0	13.0	10.0	14.0	13.0	8.0	18.0	—	—	—	—	—
♀ 1-s.	10	27.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-s.	6	25.5	22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	24	27.4	21.2	21.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	85	25.4	18.9	17.6	15.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	17	23.8	16.5	16.2	15.3	13.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	1	22.0	19.0	17.0	27.0	25.0	12.0	9.0	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	6	23.0	19.7	19.7	17.5	18.3	20.2	20.0	19.0	—	—	—	—	—	—
9-s.	14	24.5	17.9	18.1	17.7	18.3	17.1	16.1	15.6	16.4	—	—	—	—	—
10-s.	31	23.9	16.7	16.2	15.9	16.4	16.4	16.1	16.1	15.6	15.5	—	—	—	—
11-s.	16	20.6	17.5	16.9	16.6	16.9	16.7	14.6	14.2	14.1	13.6	13.2	—	—	—
12-s.	4	27.2	22.2	14.0	15.5	16.7	16.2	14.2	11.0	13.0	17.0	18.5	14.5	—	—
13-s.	7	25.0	18.3	16.0	14.7	14.8	17.0	14.8	14.8	14.6	14.7	16.1	14.8	12.7	—
14-s.	1	15.0	15.0	16.0	14.0	16.0	20.0	22.0	15.0	21.0	15.0	12.0	15.0	9.0	7.0



Tabelle 13. Die Plötze.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Tuusulasee . . .	31	56	77	94	110	131	151	170	187	202	215	236	HJ.
Längelmävesi . .	24	47	72	97	119	140	162	182	—	—	—	—	PB.
Sorvaslahti . . .	31	57	81	101	—	—	—	—	—	—	—	—	HJ.
Hjälmaren . . .	33	65	91	120	146	168	191	205	225	235	—	—	GA.
Mjösen . . . . .	41	85	120	153	173	196	208	220	242	254	268	278	HHK.
Ladoga . . . . .	60	87	112	141	168	190	204	228	—	—	—	—	VJ.
Lamen . . . . .	39	75	113	153	188	221	229	250	265	272	288	306	GA.
Pyhäjärvi . . .	41	77	114	141	183	215	236	268	—	—	—	—	HJ.

mässig kleine Fische; ich habe sie aber gewählt, um auch den Plötzenbestand der Bucht Sorvaslahti mitzubekommen. Die Altersklasse VIII, womit die Sorvaslahti nicht vertreten ist, umfasst statt dessen grössere Fische. Die hier entstehenden Gruppen sind: 165—200 mm (mittl. Länge 176 mm, mittl. Zuwachs 22 mm), 200—235 mm (mittl. Länge 218 mm, mittl. Zuwachs 27 mm) und 235—270 mm (mittl. Länge 259 mm, mittl. Zuwachs 32 mm). Der hauptsächlichste Unterschied zwischen dieser und jener Gruppierung ist der, dass jetzt die Plötzen des Mjösen und Ladoga in die mittlere Gruppe hineinkommen. Bei der Mjösen-Plötze beruht dies darauf, dass sie dort während der ersten vier Sommer verhältnismässig gut, in den folgenden aber ziemlich schlecht wächst. Was wiederum die Plötze des Ladoga betrifft, ist das Wachstum im ersten Sommer ein ungewöhnlich gutes, — falls nämlich diese Altersklasse nicht in der Tat zwei umfasst, was bei einem Vergleich mit den folgenden Altersklassen am wahrscheinlichsten erscheint. Ist das der Fall, so gehört die IV. Altersklasse der Ladoga-Plötze an die Spitze der schlechtesten Gruppe und die Altersklasse VIII an das unterste Ende der mittleren. — Die Schlechtwüchsigkeit der Plötze im Tuusulasee kommt auch sehr deutlich

Tabelle 14.

Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht

Altersklasse.			II	III	IV
♂	Anzahl d. gefangenen Fische .	—	—	23	51
	Berechnete mittlere Länge ( $l = M_1$ ) . . . . .	24.5	43.6	62.4	73.7
	Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit. . . . .	—	—	72.2	76.5
	Korrigierte mittlere Länge . .	—	—	61.4	68.6
	Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t$ ) . . . . .	24.5	19.1	18.7	14.9
	Mittleres Gewicht bei der Fang- gelegenheit. . . . .	—	—	4.3	8.5
	Anzahl der Varianten ( $n$ ) . .	82	82	82	59
	Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	4.32	6.02	7.18	7.57
	Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm	0.48	0.66	0.79	0.89
♀	Anzahl d. gefangenen Fische .	10	6	24	85
	Berechnete mittlere Länge ( $l = M_2$ ) . . . . .	24.9	43.4	60.9	75.3
	Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit. . . . .	42.6	53.5	79.2	84.4
	Korrigierte mittlere Länge . .	27.1	48.3	67.5	76.1
	Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t$ ) . . . . .	24.9	18.6	17.7	16.1
	Mittleres Gewicht bei der Fang- gelegenheit. . . . .	1.6	2.5	8.8	10.2
	Anzahl der Varianten ( $n$ ) . .	222	212	206	182
	Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	3.94	6.30	7.56	7.61
	Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm	0.26	0.43	0.53	0.56
	Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	+ 0.4	— 0.2	— 1.5	+ 1.6
	$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . . . .	0.55	0.79	0.95	1.14

## Die Plötze.

(in g) der Fische; Variationszahlen u. a.

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
5	1	—	—	1	—	1	—	—	—
91.3	104.0	124.0	138.5	158.0	150.0	165.0	—	—	—
95.4	100.0	—	—	182.0	—	180.0	—	—	—
90.1	92.0	—	—	178.0	—	165.0	—	—	—
13.5	14.3	14.0	14.5	19.5	12.0	15.0	—	—	—
13.8	12.5	—	—	125.0	—	125.0	—	—	—
8	3	2	2	2	1	1	—	—	—
7.59	15.13	16.97	26.17	28.28	0	0	—	—	—
2.68	8.74	12.00	18.51	20.00	0	0	—	—	—
17	—	1	6	14	31	16	4	7	1
88.6	108.4	124.6	140.1	153.8	167.1	178.9	196.5	208.1	212.0
93.5	—	136.0	161.2	167.3	177.2	180.4	206.7	213.8	217.0
85.2	—	131.0	155.4	161.4	168.9	175.9	197.7	208.6	212.0
16.3	16.9	16.0	15.5	15.3	15.3	14.7	14.7	14.0	7.0
13.5	—	43.5	81.1	93.9	123.8	120.7	187.5	239.3	250.0
97	80	80	79	73	59	28	14	8	1
9.95	9.34	10.51	11.99	10.96	11.91	13.10	15.17	19.16	0
1.01	1.04	1.18	1.36	1.29	1.55	2.48	4.21	6.38	0
— 2.7	+ 4.4	+ 0.6	+ 1.6	— 4.2	—	—	—	—	—
2.87	8.80	12.06	18.54	20.04	—	—	—	—	—

zum Vorschein, wenn man die einzelnen Altersklassen untereinander vergleicht. Die 8-sömmerige Plötze im Tuusulasee ist ungefähr ebenso gross wie die 5-sömmerige im Ladoga und im Mjøsen, und erst im Alter von 9 Sommern erreicht sie die Grösse von 5-sömmerigen Fischen im Pyhäjärvi und Lamén.

**Unterschied zwischen Weibchen und Männchen.** Zwischen dem Zuwachs der Weibchen und der Männchen ist kein grösserer Unterschied bemerkbar. Die Differenzen sind so klein, dass sie sich innerhalb der Fehlergrenzen halten.

**Gewicht.** Die jährliche Gewichtszunahme der Plötze im Tuusulasee ist recht gering. In den zwei ersten Sommern beträgt sie durchschnittlich 1—1.5 g, die drei folgenden Sommer je ungefähr 4 g. Dann steigt sie ein wenig, ist im 8., 9. und 10. Sommer etwa 30 g und darauf etwa 50 g pro Sommer.

**Grösse.** Von den gefangenen Plötzen waren die meisten Männchen 3- und 4-sömmerig und folglich kaum 90 mm lang, die meisten Weibchen 3- 5-sömmerig, also kaum 100 mm lang, und 8—12-sömmerig und 135—200 mm lang. Das grösste Männchen war 182 mm lang und 125 g schwer (Alter 9 Sommer), das grösste Weibchen 230 mm lang und 300 g schwer (Alter 13 Sommer).

**Verhältniszahl der Geschlechter.** 23.9 ‰ der Plötzen waren Männchen. Innerhalb der einzelnen Altersklassen verteilten sich die Männchen folgendermassen: unter den 3-sömmerigen Fischen gab es 38.8 ‰, unter den 4-sömmerigen 34.2 ‰, unter den 5-sömmerigen 23.7 ‰, unter den 6-sömmerigen 12.5 ‰, unter den 9-sömmerigen 6.2 ‰ und unter den 11-sömmerigen 5.8 ‰.

**Das Laichen.** Die Laichzeit begann i. J. 1917 am 24. 5. und war schon am 26. 5. zu Ende. Die Männchen beginnen im Alter von 3, die Weibchen im Alter von 5 Sommern zu laichen.

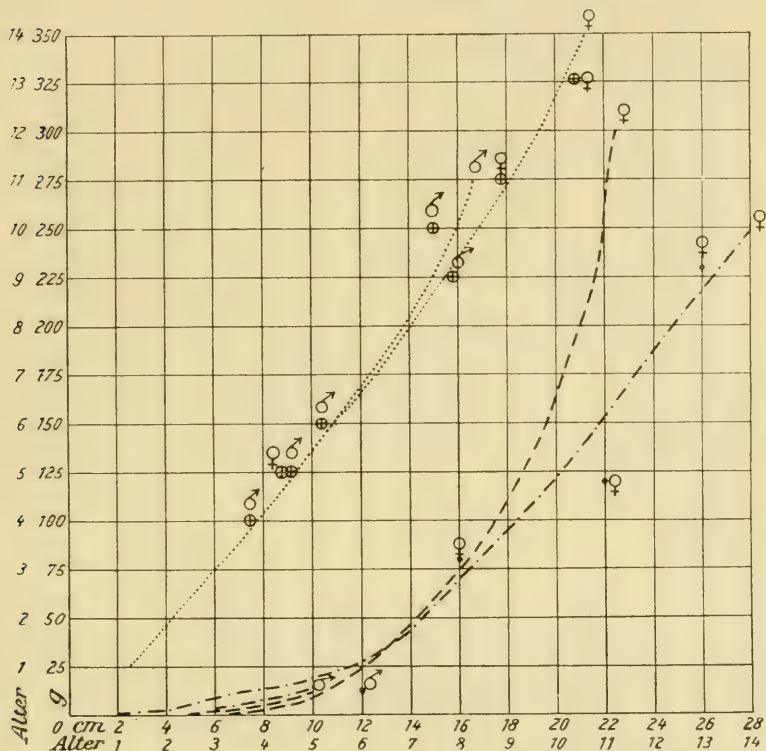
**Schmarotzer.** Solche gab es nur bei 4.7 ‰ der Fische. Auf 28 mm lange Plötzen entfielen 45 ‰ von den infizierten und auf die Männchen 5 ‰. Der häufigste Schmarotzer war *Sphaerostomum bramae*, der bei 9 weniger als 28 mm langen Fischen (Geschlecht unbekannt), bei einem Männchen und drei Weibchen, zusammen in 65 ‰ der Fälle, vorkam; *Ligula intestinalis* trat bei 20 ‰ der behafteten (4 Weibchen) und *Caryophyllaeus laticeps* bei 15 ‰ (3 Fischen) auf. Des Vergleiches wegen sei erwähnt, dass 71 ‰ der von *Levander* aus dem Brackwasser untersuchten Plötzen mit Parasiten infiziert waren. Das geringe Vorkommen von Schmarotzern im Tuusulasee dürfte vielleicht darauf beruhen, dass *Bithynia*



tentaculata, der erste Zwischenwirt von *Sphaerostomum bramae*, und *Tubifex* sp., der Zwischenwirt von *Caryophyllaeus* dort, einigermaßen selten sind:

### Diagramm 8. Die Plötze.

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (— · — · ⊕), Gewicht und Länge (— — —) und Gewicht und Alter (— · — ·, ·).



**Fischerei.** Die Plötze wird im Tuusulasee nicht besonders gefischt; wenn man den Hecht und den Blei zur Laichzeit fängt, läuft sie auch mit unter.

### *Scardinius erythrophthalmus.*

**Material.** Ich habe aus dem Tuusulasee 116 Rotfedern untersucht und an 80 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht.

**Vorkommen.** Die Rotfeder findet man in der Pflanzenzone recht häufig, mitten im See aber nur sehr selten, und zwar dann hauptsächlich bei Veränderung der Windrichtung. Im allgemeinen scheint sie jedoch in ihren Bewegungen ziemlich unabhängig von der vom Winde verursachten Wasserströmung zu sein.

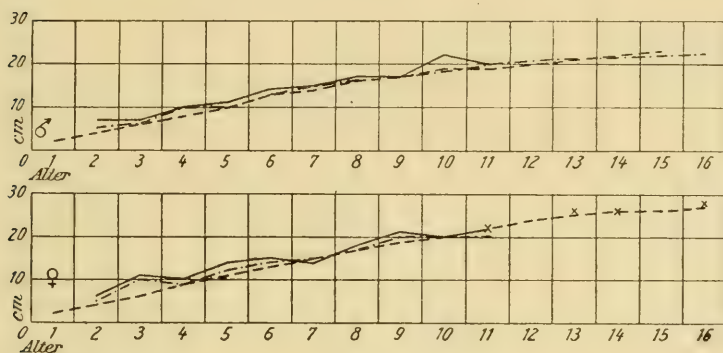
**Nahrung.** Nach Šusta ist die Rotfeder ganz und gar eine Pflanzenfresserin und mehrere andere Forscher sind der Meinung, dass sie hauptsächlich eine solche sei (Frič u. Vavra, Levander, Schneider: im Finnischen Meerbusen Pflanzen und Mollusken: im Süsswasser nur Pflanzen). Nach der Ansicht gewisser Verfasser sollen dagegen Tiere, vor allem Bodentiere, ihre wichtigste (Dröschner, Strodttmann, Walter) oder gar ausschliessliche (Pancritius) Nahrung ausmachen. Strodttmann behauptet indessen, die im Verdauungskanal der Rotfeder gefundenen Algen seien entweder aus Versehen oder wegen des zwischen ihnen steckenden kleinen Getiers heruntergeschluckt worden. Nach Walter schadet die Rotfeder als Nahrungskonkurrent anderen, wertvolleren Fischen noch mehr als die Plötze, da sie sich hauptsächlich von Bodentieren nähre.

Nach meinen Beobachtungen frisst die Rotfeder im Tuusulasee bis zu einer Länge von 80 mm fast ausschliesslich Tiere, und zwar hauptsächlich Insekten, ganz kleine Fische nähren sich von *Acroperus* u. a. Darauf vermengt sich ihre Nahrung allmählich mit Pflanzenstoffen, vor allem mit Fadenalgen; 120—130 mm lange Fische fangen an Schachtelhalme, und zwar frische, zu fressen, und bei Rotfedern, die 150 mm und länger waren, bestand der Mageninhalt *ausschliesslich* aus kleinen Stücken der *Schachtelhalme*. Die grössten Individuen verzehren nicht allein die zarteren Zweige, sondern zum grössten Teil die Stengel selbst. Im Verdauungskanal 200 mm langer und noch grösserer Rotfedern findet man ziemlich oft Mollusken, insbesondere *Lymnaea*. Von den laichenden Fischen hatten 13 Nahrung zu sich genommen, 16 aber hatten gefastet.

**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Die Abweichung der empirischen und der korrigierten Kurven (Diagr. 9) von der berechneten und die Unebenheiten im Wachstum innerhalb der verschiedenen Altersklassen werden durch die Netzauswahl zur Genüge erklärt. (Vergleiche was bei der Besprechung der Güster gesagt ist).

Diagramm 9. Die Rotfeder.

Berechnete (— — —), empirische (——) und korrigierte (— · —) Zuwachskurven.



**b. Längenwachstum.** Die Rotfeder des Tuusulasees wächst ziemlich schlecht. Ihr jährlicher Zuwachs beträgt im Durchschnitt 20 (25) mm.

Der Vergleich zwischen dem Tuusulasee und anderen Gewässern bleibt recht mangelhaft, da Angaben über das Wachstum der Rotfeder nur aus dem Längelmävesi und dem Ladoga zu meiner Verfügung stehen, und auch diese sich auf ein sehr kleines Material stützen. Die Mitteilungen aus dem Längelmävesi beziehen sich auf zwei Individuen und sind von der Art, dass sie ein Versehen bei der Altersbestimmung möglich erscheinen lassen, und aus dem Ladoga wurde das Alter eines Individuums bestimmt. Wenn man aus diesen Angaben Schlüsse ziehen darf, so ist das Wachstum der Rotfeder im Längelmävesi während der zwei ersten Wachstumsperioden (=der ersten?) schlechter als im Tuusulasee, nimmt aber später bedeutend zu, so dass ein 5-sömmeriger Fisch

Tabelle 15. Die Rotfeder.

Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1-t_{16}$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Altersklasse.	Anzahl Exemplare.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI ( $t_{16}$ )
♂																	
2-s.	2	28.5	26.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	8	23.1	21.9	20.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	2	25.5	24.0	23.5	24.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	12	22.2	18.9	22.7	23.0	19.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	7	20.7	18.7	23.8	24.8	22.4	21.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	5	23.8	21.0	24.4	24.0	21.4	21.0	17.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	4	21.0	21.2	20.5	19.0	21.2	18.8	18.0	19.7	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s.	4	18.2	17.0	19.0	23.7	18.7	17.2	19.0	14.7	19.5	—	—	—	—	—	—	—
10-s.	1	22.0	23.0	21.0	29.0	17.0	19.0	26.0	19.0	23.0	26.0	—	—	—	—	—	—
11-s.	1	25.0	26.0	20.0	13.0	21.0	25.0	17.0	14.0	11.0	14.0	16.0	—	—	—	—	—
16-s.	1	13.0	15.0	13.0	15.0	18.0	28.0	20.0	17.0	15.0	16.0	11.0	16.0	13.0	10.0	8.0	5.0
♀																	
2-s.	2	26.5	22.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s.	3	27.3	21.7	16.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s.	1	22.0	22.0	32.0	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s.	1	27.0	23.0	23.0	21.0	30.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s.	3	25.3	19.3	24.3	27.3	27.3	19.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	1	22.0	16.0	23.0	27.0	20.0	16.0	13.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s.	3	24.3	23.3	25.0	22.3	25.3	18.0	18.0	19.3	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s.	2	25.0	16.0	23.5	20.0	16.5	19.0	28.5	25.5	19.5	—	—	—	—	—	—	—
10-s.	3	22.7	18.0	18.0	18.3	24.3	20.0	21.7	24.0	18.3	18.7	—	—	—	—	—	—
11-s.	4	19.7	15.2	19.5	22.2	22.5	23.7	20.7	21.7	19.0	14.2	14.2	13.0	—	—	—	—
13-s.	1	34.0	28.0	30.0	26.0	15.0	21.0	14.0	18.0	20.0	16.0	16.0	13.0	7.0	—	—	—
14-s.	3	25.0	17.0	16.3	23.0	19.7	17.0	28.0	17.3	23.7	21.0	15.0	14.7	14.7	6.7	—	—
16-s.	2	28.0	17.0	17.0	14.0	16.0	20.5	18.0	20.5	18.5	21.5	22.0	12.5	15.0	13.0	10.5	9.0



dort ebenso lang ist wie ein 7-sömmeriger Fisch im Tuusulasee. Die Rotfeder des Ladoga scheint rasch zu wachsen; mit 4 Sommern hat sie schon die Länge einer 7-sömmerigen im Tuusulasee erreicht.

Tabelle 16. Die Rotfeder.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Tuusulasee . .	28	53	78	102	125	149	174	198	225	239	266	HJ
Längelmävesi.	20	42	82	136	170	—	—	—	—	—	—	PB
Ladoga . . . .	50	100	144	172	206	234	254	286	306	—	—	VJ

**Unterschied zwischen Männchen und Weibchen.** Vom 7. Lebensjahre an wächst das Männchen etwas schlechter als das Weibchen. Doch ist der Unterschied so klein, dass er die Fehlergrenzen nicht übersteigt.

**Gewicht.** Auch die jährliche Gewichtszunahme ist beim Männchen geringer als beim Weibchen. Ihr eigentliches Steigen beginnt erst, wenn das Weibchen 8- und das Männchen 9-sömmerig ist. Dann wiegen beide 150 g.

**Grösse.** Die meisten der erhaltenen Männchen waren 60—170 mm lang und 3—9-sömmerig, die meisten Weibchen 120—220 mm lang und 6—11-sömmerig. Das Gewicht der ersteren schwankt zwischen 7 und 150 g, das der letzteren zwischen 75 und 300 g. Das grösste Männchen war 234 mm lang und 350 g schwer (Alter 16 Sommer), das grösste Weibchen 280 mm lang und 550 g schwer (Alter 14 Sommer).

**Verhältniszahl der Geschlechter.** 53.5  $\frac{0}{0}$  der Fische waren Männchen. Unter den 2-sömmerigen gab es 50  $\frac{0}{0}$  Männchen, unter den 3-sömmerigen 56.0  $\frac{0}{0}$ , unter den 4-sömmerigen 45.5  $\frac{0}{0}$ , unter den 5-sömmerigen 75.0  $\frac{0}{0}$ , unter den 6-sömmerigen 37.1  $\frac{0}{0}$ , unter den 7-sömmerigen 70.0  $\frac{0}{0}$ , unter den 8-sömmerigen 57.1  $\frac{0}{0}$ , unter den 9-sömmerigen 66.7  $\frac{0}{0}$ , unter den 10-sömmerigen 25  $\frac{0}{0}$ , unter den 11-sömmerigen 16.7  $\frac{0}{0}$  und unter den 16-sömmerigen 33.3  $\frac{0}{0}$ .

**Das Laichen.** Im Jahre 1917 begann die Laichzeit am 4.6. Erst stellten sich nur Milchner ein, die Mehrzahl 8-sömmerig. Das Laichen dauerte nicht lange, begann aber am 9.6. von neuem. Auch diesmal bildeten die Milchner die Mehrzahl, waren aber jetzt 5—6-sömmerig; die Rogener

Tabelle 17.  
Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht

Altersklasse.	I	II	III	IV	V	VI
Anzahl d. gefangenen Fische	—	2	8	2	12	7
Berechnete mittlere Länge ( $1 = M_1$ ) . . . . .	23.8	42.5	63.8	86.3	106.0	126.4
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	71.0	73.9	102.0	112.1	136.0
Korrigierte mittlere Länge	—	55.0	64.0	97.0	105.9	130.8
Berechneter mittlerer Zu- wachs (t) . . . . .	23.8	20.3	21.8	22.9	20.3	20.4
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . .	—	6.5	7.0	20.7	30.4	53.9
Anzahl der Varianten (n) .	47	47	45	37	35	23
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . . . . .	4.29	7.39	9.44	13.12	14.25	16.87
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm	0.63	1.08	1.41	2.16	2.41	3.52
Anzahl d. gefangenen Fische	—	2	3	1	1	3
Berechnete mittlere Länge ( $1 = M_2$ ) . . . . .	24.1	43.9	64.6	86.3	109.4	125.5
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	56.5	111.0	102.0	135.0	145.0
Korrigierte mittlere Länge	—	41.5	102.3	95.0	124.0	138.0
Berechneter mittlerer Zu- wachs (t) . . . . .	24.1	19.3	21.0	21.8	23.5	19.7
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . .	—	6.5	7.2	23.5	52.5	75.0
Anzahl der Varianten (n) .	29	29	27	24	23	22
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . . . . .	5.05	8.12	11.57	14.64	16.73	16.97
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm	0.94	1.51	2.23	2.99	3.49	3.62
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	+ 0.3	+ 1.4	+ 0.8	± 0	+ 3.4	— 0.9
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . . .	1.13	1.85	2.63	3.69	4.24	5.05

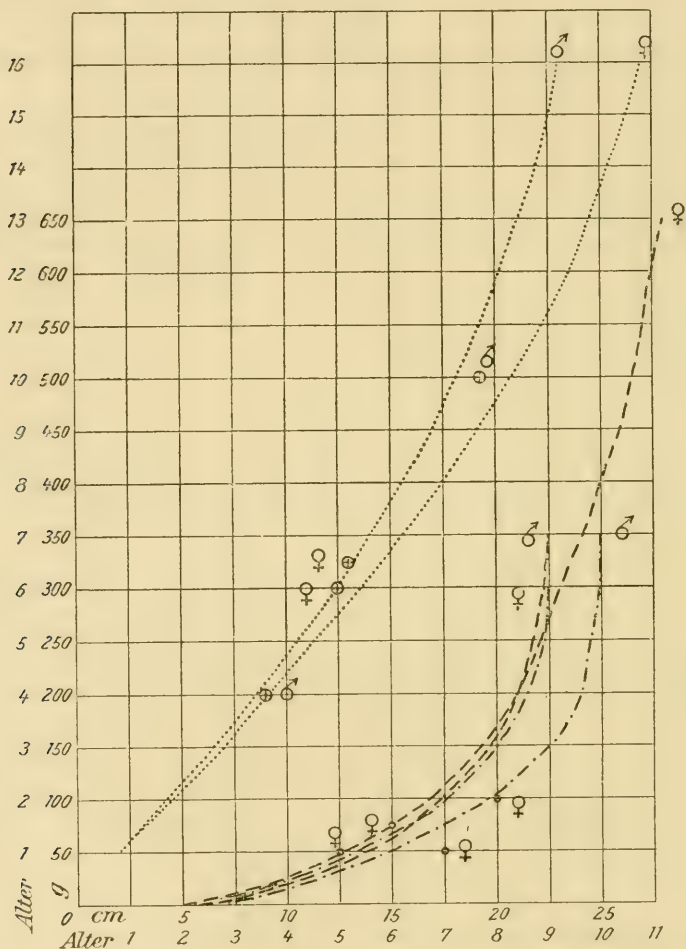
## Die Rotfeder.

(in g) der Fische, Variationszahlen u. a.

VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
5	4	4	1	1	—	—	—	—	1
142.6	156.1	170.6	193.7	191.5	197.0	210.0	220.0	228.0	233.0
151.2	168.5	173.0	225.0	204.0	—	—	—	—	234.0
147.2	160.5	167.2	225.0	202.0	—	—	—	—	233.0
18.5	17.1	18.1	18.7	14.5	16.0	13.0	10.0	8.0	5.0
83.3	108.3	150.0	350.0	175.0	—	—	—	—	350.0
16	11	7	3	2	1	1	1	1	1
16.02	14.93	15.70	28.29	14.86	0	0	0	0	0
4.01	4.50	5.93	16.33	10.51	0	0	0	0	0
1	3	2	3	4	—	1	3	—	2
154.8	169.1	194.7	204.3	220.6	236.2	249.7	256.8	264.0	273.0
141.0	178.0	212.5	208.7	222.6	—	260.0	264.0	—	278.0
137.0	171.0	204.5	201.7	217.7	—	260	259.0	—	273.0
21.4	21.0	19.9	19.7	16.7	13.7	13.5	9.2	10.5	9.0
56.5	100.0	300.0	241.7	300.0	—	500.0	516.7	—	650.0
19	18	15	13	10	6	6	5	2	2
18.58	20.91	23.54	20.77	18.08	16.17	15.52	16.35	0	0
4.26	4.93	6.08	5.76	5.72	6.60	6.34	7.31	0	0
+12.2	+13.0	+24.1	+10.6	+29.1	—	—	—	—	—
5.85	6.68	8.50	17.32	11.96	—	—	—	—	—

Diagram 10. Die Rotfeder.

Verhältnis zwischen Länge und Alter (...  $\oplus$ ), Gewicht und Länge (— —) und Gewicht und Alter (— · —, ·).



erschieden erst am 10.6 in grösseren Scharen und waren meistens 11-(12?) sümmerig. Das jüngste laichende Männchen war 3- (Länge 79 mm), das jüngste Weibchen 4-sümmerig (Länge 102 mm).

**Schmarotzer.** Die Rotfeder des Tuusulasees ist verhältnismässig wenig mit Schmarotzern behaftet. Ich fand solche nur bei



5.2 % der Fische, während die Prozentzahl im Brackwasser nach Levander 52.4 % ist. Die Parasiten waren: Sphaerostomum bramae (bei 66.7 % der infizierten), Ascaris acus und Piscicola geometra (bei je 16.7 %). Sie kamen bei Männchen und Weibchen gleich häufig vor.

**Fischerei.** Die Rotfeder ist von keiner Bedeutung für die Fischerei im Tuusulasee und wird auch nicht speziell gefischt.

### *Anguilla anguilla.*

Im Laufe der Zeiten hat man im Tuusulasee bisweilen auch Aale gefangen, aber stets mehr oder weniger durch Zufall. Im Jahre 1909 wurde auf die Anregung des Fischereinspektors Herrn Alb. Sandman ca 24,000 Stück Aalbrut dort ausgesetzt (Gottberg 1912 a). Diese gedieh ziemlich gut und es wurden während der Sommer 1914—16 mit Langleinen recht reichlich Aale gefangen. Im Jahre 1917 soll man nur noch einige Individuen erhalten haben, die übrigen hatten wohl bereits den See verlassen.

### *Esox lucius.*

**Material.** Aus dem Tuusulasee wurden 43 Hechte untersucht und an 38 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht. Ausserdem standen zu meiner Verfügung 27 Hechte aus dem Pyhäjärvi.

**Vorkommen.** Im Tuusulasee mit seiner dichten Pflanzenzone gedeiht der Hecht vorzüglich. Man findet ihn in grosser Menge innerhalb der Pflanzenregion und, obwohl weniger zahlreich, in der Nähe von seichten Stellen und Klippen, in der Zone des freien Wassers.

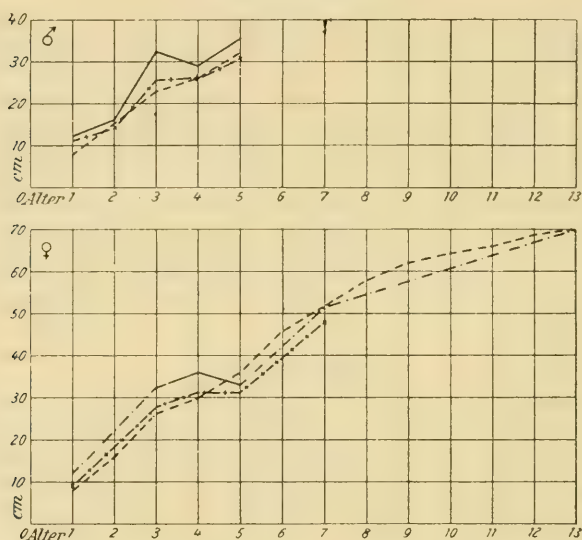
**Nahrung.** Nach Walter nährt sich der Hecht hauptsächlich von Rotfedern, Plötzen, Uckleien und Barschen und in Seen, wo die Pflanzenzone aus Binsen und Schilf besteht, auch von Schleien und Bleien. Besonders wichtig als Nahrung des Hechtes scheint die Plötze zu sein (Brofeldt 1917, Jääskeläinen). Manchmal verschluckt der Hecht auch kleinere Individuen seiner eignen Art. (Huitfeldt-Kaas). Ausser Fischen frisst der Hecht Frösche, Schlangen, Ratten, Mäuse und junge Wasservögel (Walter). Doch nährt er sich, namentlich in jüngeren

Jahren, auch von Insekten und Insektenlarven, Asseln, Flohkrebse usw. (Jääskeläinen 1913, Levander Schneider 1901, 1907).

Auch im Tuusulasee frisst der Hecht hauptsächlich Fische, unter denen Plötze, Ucklei, Barsch, Kaulbarsch und

Diagram 11. Der Hecht.

Berechnete (---), empirische (—) und korrigierte (—+—)  
Zuwachskurven.



Blei am zahlreichsten vertreten sind. Im Verdauungskanal einiger grösseren Individuen fand ich auch Asellus.

Die Hechte aus dem Pyhäjärvi hatten Fische und Insekten gefressen.

**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Mein Material ist ziemlich klein, so dass die Tabelle 18 und das Diagramm 11 kaum eine Veranlassung zu näheren Betrachtungen geben. Doch ist das im letzteren zum Vorschein kommende Absinken der empirischen Kurve im 4. Lebensjahre des Männchens und im 5. des Weibchens von solcher Art, dass man es nicht ohne weiteres übergehen kann. Was die Männchen betrifft, so beruht dieses nur darauf, dass die meisten 3-sömmerigen im Spätsommer gefangen wurden, wodurch der in jenem Sommer erfolgte Zuwachs die Kurve erhöht. Dies wird auch durch die korrigierte Kurve bestätigt. Beim Weibchen ist jedoch die Frage

Tabelle 18. Der Hecht.  
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1-t_{13}$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Alters- klasse	Anzahl Exempl.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII ( $t_{13}$ )
♂														
1-s	1	113.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-s	2	63.5	73.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s	7	80.1	84.7	87.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s	6	71.8	66.8	66.5	56.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s	3	71.3	67.7	67.3	66.3	51.0	—	—	—	—	—	—	—	—
♀														
1-s	3	87.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3-s	8	94.6	93.5	98.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s	4	67.7	76.5	82.7	80.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s	2	66.0	61.0	75.5	49.5	60.5	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s	1	84.0	68.0	68.0	68.0	102.0	50.0	40.0	—	—	—	—	—	—
13-s	1	95.0	81.0	86.0	84.0	64.0	61.0	59.0	45.0	40.0	25.0	23.0	27.0	10.0

Tabelle 19. Der Hecht.  
Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht (in g) der Fische; Variationszahlen u. a.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
♂ Anzahl d. gefangenen Fische . . . . .	1	2	7	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Berechnete mittlere Länge ( $l=M_l$ ) . . . . .	76.1	148.7	226.1	265.4	323.7	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	117.0	159.5	325.0	289.7	347.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Korrigierte mittlere Länge . . . . .	113.0	137.0	252.4	256.3	311.8	—	—	—	—	—	—	—	—
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $l$ ) . . . . .	76.1	74.7	75.9	59.9	51.0	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . . .	12.5	108.7	330.0	225.0	475.0	—	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl der Varianten (n) . . . . .	19	18	16	9	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	18.47	23.07	36.76	30.24	31.47	—	—	—	—	—	—	—	—
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm	4.29	5.44	9.19	10.01	18.19	—	—	—	—	—	—	—	—
♀ Anzahl d. gefangenen Fische . . . . .	3	—	8	4	2	—	1	—	—	—	—	—	1
Berechnete mittlere Länge ( $l=M_2$ ) . . . . .	84.4	166.5	255.6	295.7	356.3	455.5	505.0	575.0	615.0	640.0	663.0	690.0	700.0
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	121.0	—	322.6	361.2	335.0	—	505.0	—	—	—	—	—	700.0
Korrigierte mittlere Länge . . . . .	88.0	—	281.9	307.0	312.5	—	480.0	—	—	—	—	—	700.0
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $l$ ) . . . . .	84.4	82.8	89.2	71.4	71.7	55.5	49.5	45.0	40.0	25.0	23.0	27.0	10.0
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . . . .	18.5	—	337.1	456.2	475.0	—	1100.0	—	—	—	—	—	3300.0
Anzahl Varianten (n) . . . . .	19	16	16	8	4	2	2	1	1	1	1	1	1
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	16.81	35.14	47.02	49.74	64.21	21.90	25.36	0	0	0	0	0	0
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm	4.90	8.79	11.76	17.58	32.11	15.53	17.99	—	—	—	—	—	—
Diff. $M_2-M_1$ . . . . .	8.3	+17.8	+29.5	+30.3	+32.6	—	—	—	—	—	—	—	—
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . . . . .	6.51	10.34	14.93	20.23	36.90	—	—	—	—	—	—	—	—



Tabelle 20. Der Hecht.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	
Tuusulasee . .	92	180	275	321	387	502	565	655	695	723	750	771	780	—	HJ
Pyhäjärvi . .	93	180	272	371	454	522	586	646	675	718	752	781	830	859	„
Ladoga . . .	122	234	335	442	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	VJ
Längelmävesi .	97	226	346	452	511	—	—	—	—	—	—	—	—	—	PB
Lamen . . .	122	249	354	456	536	623	771	—	—	—	—	—	—	—	GA
Hjälmaren . .	180	387	431	511	550	643	—	—	—	—	—	—	—	—	„

verwickelter; abgesehen von der genannten Wirkung beruht das Absinken der Kurve vielleicht auch darauf, dass die Individuenzahl des Materials gerade in der Altersklasse V und VI recht bedeutend abnimmt: in der Altersklasse V geben die schlechtwüchsigsten Hechte dem Material das Gepräge, weil ein Teil der gutwüchsigen nicht dieses Alter erreicht hatte; in der Altersklasse VI ist wiederum ein besseres Wachstum vorherrschend und bewirkt den Kurvenanstieg.

b. *Längenwachstum.* Wie aus der Tabelle 20 ersichtlich, wächst der Hecht des Tuusulasees im Vergleich zu den Hechten anderer untersuchter Gewässer am langsamsten. Auf ihn folgt der Hecht im Pyhäjärvi mit einem ähnlichen Wachstum während der drei ersten Sommer. In den anderen Gewässern wächst der Hecht bedeutend besser. So ist ein 4-sömmeriger Hecht im Tuusulasee kleiner als ein 3-sömmeriger im Ladoga, Längelmävesi und Lamen, und kleiner sogar als ein 2-sömmeriger im Hjälmaren. Mit Ausnahme dieses letzteren, der sich in den jüngeren Lebensjahren am meisten vom Hecht des Tuusulasees unterscheidet, wächst die Längendifferenz zwischen den Hechten des Tuusulasees und denen anderer Gewässer mit den Lebensjahren. Weniger bemerkbar ist dies beim Hecht des Pyhäjärvi von der Altersklasse V ab, aber das im Tuusulasee und im Pyhäjärvi gesammelte Material ist namentlich von dieser Altersklasse an so klein, dass eine fortgesetzte Untersuchung beträchtliche Veränderungen der Mittelwerte hervorrufen kann.

**Unterschied zwischen Weibchen und Männchen.** Zwischen dem Wachstum von Weibchen und Männchen besteht wenigstens ein schein-

barer Unterschied. Der jährliche mittlere Zuwachs ist beim Männchen 67.5 mm (die fünf ersten Lebensjahre), beim Weibchen 75.8 mm (die sechs ersten Lebensjahre). Darauf verlangsamt sich das Wachstum des Weibchens, indem es während der folgenden drei Sommer je 44.8 mm ausmacht. Für das Alter von 10, 11, 12 und 13 Sommern stand nur ein einziger Hecht zu meiner Verfügung; sein jährlicher Zuwachs betrug für die letzterwähnte Lebensperiode durchschnittlich 21.3 mm pro Jahr. Wir ersehen aus der Tabelle 19, dass die Differenz der Mittelwerte der beiden Geschlechter stets kleiner ist als :

$$3 \times \sqrt{m_1^2 + m_2^2}.$$

**Grösse und Gewicht.** Das grösste Männchen war 380 mm lang und 550 g schwer, das grösste Weibchen 700 mm lang und 4000 g schwer. Die meisten Fische, sowohl Männchen als Weibchen, waren 3—4-sömmerige, also unter 300 mm und 500 g. Das älteste Männchen war 5-, das älteste Weibchen 13-sömmerig. Wenn wir das Diagramm 12 betrachten, so finden wir, dass in der jährlichen Gewichtszunahme kein erwähnenswerter Unterschied zwischen den Geschlechtern vorhanden ist. Die Fische scheinen während der 3 ersten Sommer recht wenig an Gewicht zuzunehmen und erst im Alter vom 5 Sommern fangen sie an rasch dicker zu werden.

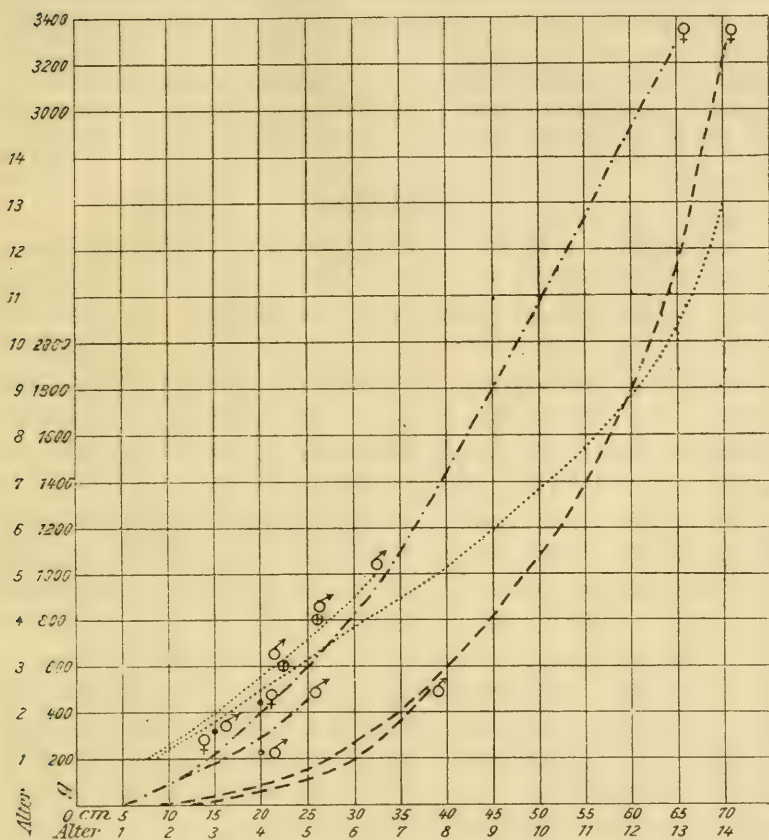
**Verhältniszahl der Geschlechter.** Die Männchen bildeten 48.8 % des Materials. Diese Prozentzahl schwankte nach den Altersklassen folgendermassen: die 1-sömmerigen Hechte waren zu 25 % Männchen, die 3-sömmerigen zu 46.7 %, die 4-sömmerigen zu 63.6 % und die 5-sömmerigen zu 60 %.

**Das Laichen und die Fischerei.** Die Laichzeit begann i. J. 1917 am 20. 4. bei einer Wassertemperatur von + 2.5° in der Nähe des Eisrandes und + 4° am Ufer, und endigte am 14.5. Der Hecht laicht im Tuusulasee hauptsächlich an der Mündung der Zuflussbäche, wo sich auf dem an den Grund festgefrorenen Eise viel Wasser ansammelt. Sobald der Zusammenhang zwischen diesem Bodeneise und dem die Hauptfläche des Sees einnehmenden Oberflächeneise beim Steigen des Wassers unterbrochen wird oder sobald an der Grenze zwischen beiden einige Öffnungen entstehen, steigt der Hecht auf das Bodeneis empor, worauf die Reusenfischerei beginnen kann.<sup>1)</sup> Diese dauert dann so lange, bis das Ober-

<sup>1)</sup> Eine sehr grosse Rolle spielen beim Entstehen dieser Öffnungen die Quellen, deren Einfluss sogar wenn das Eis noch so stark ist, dass es ein Pferd trägt, deutlich zum Vorschein kommt.

## Diagramm 12. Der Hecht.

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (... ,  $\oplus$ ), Gewicht und Länge (---) und Gewicht und Alter (— · — ,  $\circ$ ).



flächeneis geschmolzen ist, hört dann aber sofort auf, weil sie sich nicht mehr lohnt. Beim Eisgang werden an demjenigen Ufer, wohin das Eis treibt, reichlich Hechte erhalten. Im Frühling 1918 und 1919 schlug die Fischerei zur Laichzeit zum grossen Teil fehl. Möglicherweise beruhte dieses darauf, dass damals kein Wassersaum an den Bachmündungen entstand oder dass sich wenigstens keine bemerkenswerteren Öffnungen im Eise bildeten, da die ganze Eisdecke

viel zu früh verschwand. Nur zwei oder drei geeignete Fangtage kamen damals vor.

**Schmarotzer.** Bei 76.1 % der untersuchten Hechte im Tuusulasee wurden Parasiten beobachtet, und zwar verteilten sich diese ziemlich gleichmässig auf die Männchen und Weibchen. Der gewöhnlichste Schmarotzer war *Ergasilus Sieboldi*, der bei 58.1 % der angegriffenen Hechte vorkam; die anderen waren: *Azygia lucii* bei 51.8, Plerocercoiden von *Diphyllbothrium latum* bei 39.4 %, *Triaenophorus nodulosus* bei 22.6 %, *Ascaris mucronata* und *Cercaria* sp. bei je 3.2 %.

### *Lotta lota.*

Wie man aus den wenigen, in der Literatur vorkommenden Mitteilungen entnehmen kann, frisst die Quappe in ihrer ersten Jugend Cladoceren und Copepoden (Arnold) später bald Insektenlarven, Trichopteren-, Libelluliden- und Chironomuslarven, Wasserasseln und Würmer, bald Fische und Fischlaich, und als noch grösser die beiden letztgenannten (Arnold, Dröscher, Frič u. Vavra, Alm: Kaulbarsche und kleine Zander; Gottberg 1912 b, Huitfeldt-Kaas: fast ausschliesslich *Pallasea*, Schneider 1901, 1909, Walter). Im Ladoga besteht die Nahrung der Quappe im Winter hauptsächlich aus Fischen und dazu *Pallasea* und *Asellus*, im Sommer aber vor allem aus *Pallasea*, *Mysis* und Mollusken (Jääskeläinen).

Die fünf Individuen (Länge 205, 225, 275, 330, 400 mm) aus dem Tuusulasee, die ich untersucht habe, hatten hauptsächlich *Asellus* gefressen; zwei enthielten auch Fischreste. Im Verdauungskanal der grössten Quappe fand ich ausserdem eine Libellula- und eine Agrionlarve.

Mit Ausnahme eines einzigen, am 14. 8. 1916 gefangenen Fisches, der ein 330 mm langes und 6-sömmeriges Weibchen war, wurde weder das Wachstum noch das Alter der Quappen bestimmt. Von Schmarotzern sind Plerocercoiden von *Diphyllbothrium latum* sowie *Lernaeocera esocina* gefunden worden.

Im Tuusulasee wird die Quappe wenig gefischt. Die gewöhnlichsten Fanggeräte sind Angel, Quappentrichter und Reuse.



*Perca fluviatilis.*

**Material.** Aus dem Tuusulasee habe ich 183 Barsche untersucht, und an 136 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht. Ausserdem hatte ich zur Verfügung 323 Barsche aus dem Pyhäjärvi und 420 aus der Sorvaslahti.

**Vorkommen.** Der Barsch ist im Tuusulasee recht zahlreich. Im Anfang des Sommers hält er sich mehr in der Nähe der Ufer auf, zieht sich aber — besonders der grosse Barsch — mit dem Wärmerwerden des Wassers mehr in die Tiefe des Sees zurück. Der Barsch bewegt sich auch in der Richtung des Windes, obwohl nicht in solcher Anzahl und nicht so lange wie der Blei.

**Nahrung.** Es ist allgemein bekannt, dass der junge Barsch sich von Kleintieren nährt und erst später ein Raubfisch wird. Der junge Barsch frisst nach den meisten Forschern hauptsächlich Kruster u. a. (Alm, Arnold, Dröscher, Levander 1909, Schneider 1900, 1901, 1907, Zacharias) und wenn er grösser wird wählt er immer mehr und mehr Insekten, vor allem Chironomuslarven und Krebstiere, wie Asellus, Gammarus, Pallasea und Mysis usw. Brofeldt 1917, Dröscher, Frič & Vavra, Huitfeldt-Kaas: *Mjøsen*, Jääskeläinen 1913, 1917, Levander 1909, Olstad, Schneider 1907, 1909, Seligo. Namentlich ist *Asellus* oft ein wichtiger Bestandteil der Nahrung des Barsches; Alm, Arnold, Dröscher und Pancritius haben oft auch Fische gefunden. Manchmal fressen kleine und sogar grössere Barsche hauptsächlich Plankton (Levander 1906, Olstad, Seligo). Nach Schneider (1907, 1909) verzehrt der Barsch auch Laich und Flusskrebse.

Schiemenz betrachtet den Barsch als eine typische Übergangsform zwischen Fried- und Raubfischen. In den drei ersten Lebensjahren ist er, wo er kann, ein Friedfisch, der sich hauptsächlich von Asellus, Chironomuslarven und Cladoceren nährt und nur ausnahmsweise Fische verschluckt. Noch ziemlich grosse Barsche nahmen häufig ausschliesslich solche Nahrung zu sich; wenn es aber daran

mangelt, jagen schon 80—90 mm lange Barsche andere Fische. Es können nach ihm drei Typen von Barschen unterschieden werden, nämlich der Tiefenbarsch, der Jagebarsch und der Krautbarsch. Die beiden ersteren sind Raubfische, der Krautbarsch aber ein Friedfisch, der mit vielen anderen Fischen um die Nahrung konkurriert. Dieser Barsch wächst am besten.

Eine Untersuchung der Nahrungsverhältnisse des Barsches im Tuusulasee ergab, dass 75—95 mm lange, d. h. 3—4-sömmerige Fische sich von *Plankton* (im Herbst) und *Ufercladoceren*, namentlich *Eurycercus*, nährten. In einem Fische fand ich jedoch nur Pflanzenteile, in zwei Fischen ausschliesslich *Asellus*, in einem sowohl *Asellus* als auch Insekten und *Cladoceren*, in einem *Chironomus*- und *Ephemeren*larven nebst einer geringeren Menge von *Cladoceren*. 4—6-sömmerige, 95—130 mm lange Barsche fressen im Tuusulasee *Cladoceren*, darunter am liebsten *Eurycercus* (wegen seiner Grösse?) und in wachsenden Mengen Insekten, ausserdem etwas Wasserasseln. Nur einmal habe ich im Verdauungskanal Mollusken und dreimal Aeschnä- und andere Odonatenlarven gefunden. Fische fressen Barsche von der erwähnten Grösse selten: zweimal konnten Überreste von Fischen nachgewiesen werden: ein 101 mm langer Barsch hatte zwei 20 mm und einen 25 mm langen Fisch verschlungen, ein anderer, 104 mm langer Barsch einen 25 mm und einen 35 mm langen Fisch. Fischlaich hatten bloss zwei Individuen gefressen. Noch grössere Barsche (Länge 130—170 mm, Alter 7—8 Sommer) enthielten nur wenig *Asellus*, ziemlich oft Odonatenlarven und in wachsenden Mengen Fische; Barsche, die eine Länge von 170 mm erreicht haben, nähren sich im Tuusulasee fast ausschliesslich von Fischen; nur selten werden in ihrem Verdauungskanal Überreste von grösseren Insekten, wie Odonatenlarven und *Dytiscus* gefunden. Von den Fischen, welche der Barsch des Tuusulasees als Nahrung verwendet, kommen in erster Linie der Ucklei und bei über 250 mm langen Barschen die Güster

in Betracht. In der Reihenfolge die nächsten sind Plötze, kleinere Barsche und Kaulbarsche.

Im Tuusulasee ist also der Barsch in seiner Jugend ein Friedfisch, der nach Schiemenz und Walter schnellwüchsig sein müsste. Hier aber wächst er langsam. Die Nahrungsuntersuchungen legen dar, dass z. B. die Wasserassel, die im Mageninhalt eines schnellwüchsigen Barsches zahlreich vorkommen müsste, beim Barsch des Tuusulasees kaum gefunden wird, wahrscheinlich weil er sich wegen des wenig zahlreichen Vorkommens der Wasserasseln mit Cladoceren u. a. (Notnahrung) begnügen muss. Auch der Umstand, dass 100 mm lange Barsche Fische fressen, spricht von herrschender Nahrungsnot. Ausserdem habe ich oft beobachtet, wie sogar noch kleinere Barsche andere Fische jagen, obgleich wie es scheint ohne Erfolg.

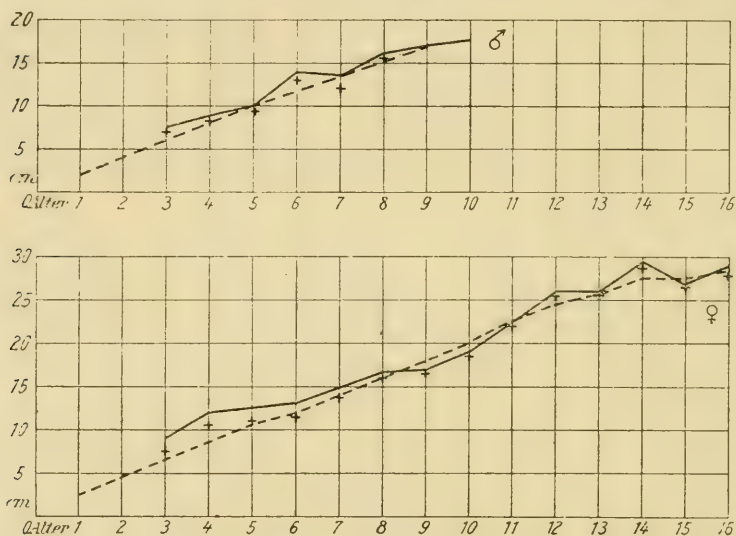
Im Pyhäjärvi bildete das Zooplankton die fast einzige Nahrung 35—65 mm langer Barsche. Von 65—105 langen Barschen hatten 30.5 % Zooplankton, 26 % *Bosmina obtusirostris*, 26 % Cyclopiden und Bosminen, die übrigen *Ceratopogon*larven, *Herpobdellen* und Luftnahrung gefressen; von 105—175 mm 58.8 % *Ceratopogon*larven, 16 % Zooplankton, der Rest *Chironomus*- und *Ephemeriden*larven, *Tubificiden* und Fische; Barsche von über 175 mm Länge enthielten fast ausschliesslich Fische, in erster Linie Kaulbarsche und dann ihre eigenen Artgenossen, ein Teil der 260—280 mm langen Barsche hatten jedoch *Ceratopogon*larven und dazu Zooplankton gefressen.

Von den in der Sorvaslahti gefangenen Barschen enthielten die 19—39 mm langen ausschliesslich Zooplankton, die 64—85 mm langen nur Bosminen, die 85—100 mm langen desgleichen oder (bei einigen) *Asellus*, Insekten und Fischlaich; von den 100—130 mm langen Barschen hatten 70 % Fischlaich, 25 % Bosminen und 5 % *Asellus* und Insekten gefressen, von 130—155 mm langen 20 % *Asellus* und Insekten, 20 % Cladoceren und Insekten, 20 % Odonatenlarven und die übrigen Fischlaich, von 155 mm Länge an entweder Odonatenlarven oder Fischlaich.

**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Im Barschmaterial aus dem Tuusulasee zeigt sich wieder deutlich der Einfluss der Netzauswahl (Tab. 21 und Diagr. 13). Es sei in diesem Zusammenhang erwähnt, dass der Barsch des Pyhäjärvi kein solches „verändertes Wachstum“ aufweist, er wurde aber auch meistens mit Haken gefischt. Auch Olstad (1919) hebt diesen Unterschied zwischen seinem mit Netzen und mit Haken gewonnenen Material hervor.

Diagramm 13. Der Barsch.

Berechnete (---), empirische (—) und korrigierte (+) Zuwachskurven.



**b. Längenwachstum.** Man hat behauptet, dass keine grösseren Verschiedenheiten im Wachstum der Barsche aus verschiedenen Gewässern wahrzunehmen seien (Olstad). Dieser Auffassung kann ich nicht beitreten, denn wie aus Tab. 23 ersichtlich, können sogar bedeutende Schwankungen vorkommen. Als Vergleichsklasse habe ich die Altersklasse VI gewählt, denn obwohl noch in der folgenden sämtliche Gewässer vertreten sind, repräsentiert vielleicht der Wert von Sorvaslahti nicht mehr den Barschbestand dieser Bucht, da er sich nur auf ein einziges Individuum stützt. Die Tabelle zeigt uns, dass der Unterschied zwischen dem am schlechtesten und dem am besten ge-



Tabelle 21. Der Barsch.  
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1 - t_{16}$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Alters- klasse	Anzahl Exempl.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI ( $t_{16}$ )
♂																	
3-s	6	20.7	24.2	23.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s	3	23.0	21.0	20.3	22.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s	3	19.3	23.0	19.0	17.3	19.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s	1	21.0	21.0	19.0	20.0	22.0	28.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s	1	19.0	20.0	19.0	15.0	17.0	16.0	15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s	4	19.7	22.2	19.5	20.5	22.0	19.7	19.2	17.5	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s	5	18.8	20.2	17.0	19.0	19.0	20.6	20.0	18.0	15.6	—	—	—	—	—	—	—
10-s	2	19.0	21.0	18.5	19.0	20.0	16.5	19.0	15.0	15.0	11.0	—	—	—	—	—	—
♀																	
3-s	13	27.1	24.2	23.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4-s	4	26.0	28.7	29.5	25.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5-s	12	25.7	20.8	23.0	21.7	21.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6-s	16	22.9	21.4	19.2	19.3	19.4	17.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s	11	25.2	21.2	23.0	18.5	20.4	19.2	16.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-s	7	26.3	19.4	21.4	21.4	18.6	19.6	19.1	13.4	—	—	—	—	—	—	—	—
9-s	17	21.9	18.6	19.9	19.3	17.7	17.9	17.9	18.4	15.2	—	—	—	—	—	—	—
10-s	10	21.8	21.8	19.8	17.5	18.2	18.1	16.9	18.8	18.3	15.5	—	—	—	—	—	—
11-s	9	24.0	20.8	21.2	19.7	21.8	21.3	22.2	18.8	21.9	16.9	12.2	—	—	—	—	—
12-s	4	21.2	19.5	22.7	23.0	22.5	25.7	22.2	23.5	21.0	16.7	21.5	15.0	—	—	—	—
13-s	2	26.0	17.5	18.3	21.0	22.0	20.5	16.5	17.5	22.5	20.5	21.0	17.0	12.0	—	—	—
14-s	3	19.3	20.7	24.3	22.7	23.7	25.0	20.3	18.7	21.0	20.3	18.7	20.0	18.7	15.7	—	—
15-s	1	27.0	15.0	16.0	20.0	19.0	16.0	20.0	26.0	16.0	20.0	15.0	15.0	18.0	14.0	12.0	—
16-s	2	22.0	20.5	18.0	19.5	15.5	19.5	17.0	13.5	22.0	16.0	19.0	16.0	19.0	19.5	17.0	10.5

Tabelle 22.  
Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht

Altersklasse.	I	II	III	IV	V	VI
♂ Anzahl d. gefangenen Fische	—	—	6	3	3	1
Berechnete mittlere Länge ( $1 = M_1$ ) . . . . .	20.1	42.1	61.8	79.3	98.0	117.9
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	—	75.0	91.7	99.3	140.0
Korrigierte mittlere Länge	—	—	67.8	83.7	95.3	131.1
Berechneter mittlerer Zu- wachs (t) . . . . .	20.1	22.0	19.8	19.4	20.1	19.9
Mittl. Gewicht bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	—	6.7	11.3	13.5	49.0
Anzahl der Varianten (n) .	25	25	25	19	16	13
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . . . . .	2.33	5.64	8.44	8.29	9.78	10.41
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm	0.47	1.13	1.69	1.90	1.95	2.88
♀ Anzahl d. gefangenen Fische	—	—	13	4	12	16
Berechnete mittlere Länge ( $1 = M_2$ ) . . . . .	24.0	45.0	66.6	85.7	104.5	122.5
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	—	88.1	117.5	125.7	127.4
Korrigierte mittlere Länge	—	—	75.4	107.5	112.9	119.9
Berechneter mittlerer Zu- wachs (t) . . . . .	24.0	21.1	21.8	20.1	19.8	19.3
Mittl. Gewicht bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	—	11.5	24.7	32.5	34.2
Anzahl der Varianten (n) .	111	111	111	98	94	82
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . . . . .	5.03	6.98	8.98	10.98	12.07	12.95
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm	0.48	0.66	0.85	1.11	1.25	1.43
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	+ 3.9	+ 2.9	+ 4.8	+ 6.4	+ 6.5	+ 4.6
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . . .	0.67	1.31	1.89	2.20	2.32	3.21

## Der Barsch.

(in g) der Fische; Variationszahlen u. a.

VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
1	4	5	2	—	—	—	—	—	—
136.8	155.4	168.1	174.0	—	—	—	—	—	—
137.0	163.2	173.8	175.0	—	—	—	—	—	—
121.0	159.6	170.2	173.0	—	—	—	—	—	—
19.2	17.3	15.4	11.0	—	—	—	—	—	—
53.0	76.2	98.0	75.0	—	—	—	—	—	—
12	11	7	2	—	—	—	—	—	—
9.38	9.39	10.24	14.14	—	—	—	—	—	—
2.71	2.83	3.86	10.00	—	—	—	—	—	—
11	7	17	10	9	4	2	3	1	2
141.6	159.4	178.1	200.6	224.6	244.6	255.4	273.0	272.3	284.3
153.4	166.3	173.5	188.3	225.2	262.5	257.5	296.7	276.0	290.0
143.6	159.0	167.6	184.4	219.8	255.2	252.5	289.0	269.0	279.0
18.5	18.2	18.6	17.0	16.5	16.8	17.0	16.7	15.3	10.5
72.1	85.0	96.8	123.0	241.7	350.0	400.0	533.3	400.0	450.0
66	55	48	31	21	12	8	6	3	2
14.35	16.23	18.99	21.21	20.36	20.35	20.43	20.39	11.38	7.79
1.77	2.08	2.74	3.81	4.45	5.88	7.21	8.32	6.53	5.52
+ 4.8	+ 4.0	+ 40.0	+ 26.6	—	—	—	—	—	—
3.51	4.73	10.70	4.45	—	—	—	—	—	—

Tabelle 23. Der Barsch.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Längelmävesi .	20	39	62	87	111	136	162	186	206	229	PB.
Sorvaslahti . .	26	51	75	91	113	148	161?	—	—	—	HJ.
Tuusulasee . .	28	53	78	98	122	144	165	183	206	230	"
Lamen . . . .	29	58	90	125	144	164	183	—	—	—	GA.
Nordvannet . .	41	73	98	123	143	160	185	—	—	—	OO.
Helgeren . . .	41	71	98	125	149	168	187	212	250	287	"
Store Øivann .	40	71	100	127	151	168	189	220	250	281	"
Trehørningen .	45	76	106	132	153	171	189	—	—	—	"
Romsjøen . . .	40	75	106	135	162	183	199	230	250	—	"
Ertevann . . .	43	73	104	134	159	181	202	222	255	—	"
Mårssjøen . . .	38	73	110	141	159	183	208	237	—	—	"
Elvannet . . .	44	77	107	137	163	181	215	238	—	—	"
Sandungen . . .	34	68	101	131	163	189	215	241	259	—	"
Fjellsjøen . . .	37	69	103	132	159	194	218	240	259	—	"
Chaigijokk . .	40	76	109	140	177	201	222	230	240	252	"
Luostejokk . .	39	79	112	145	179	209	232	255	277	303	"
Mjøsen . . . .	55	80	115	135	165	200	240	270	275	290	HHK.
Ladoga . . . .	59	93	128	149	172	212	243	274	336	—	VJ.
Pyhäjärvi . . .	47	85	123	158	191	220	247	272	288	301	HJ.
Hjälmarén . . .	39	79	116	156	195	226	252	275	316	325	GA.
Drammensfjord	43	79	123	168	205	234	261	289	318	—	OO.
Lohilampi . . .	102	184	231	319	397	433	460	—	—	—	VJ.

wachsenen Barsch — falls der Barsch von Lohilampi unberücksichtigt bleibt — 98 mm beträgt (während der mittlere Zuwachs für jene 6 ersten Altersklassen nur von 23 bis 39 mm schwankt, also eine Differenz von 16 mm aufweist). Wir können diese Barsche in drei Gruppen unterbringen. Zur schlechtesten Gruppe, 135–170 mm (mittl. Länge 155 mm, mittl. Zuwachs 26 mm), gehören die Barsche von Längelmävesi, Tuusulasee, Sorvaslahti, Lamen und einigen norwegischen Seen, zur mittleren Gruppe, 170–205 mm (mittl. Länge 187 mm, mittl. Zuwachs 31 mm), die der meisten norwegischen Seen, zur besten Gruppe, 205–240 mm (mittl. Länge 220 mm, mittl. Zuwachs 37 mm), die



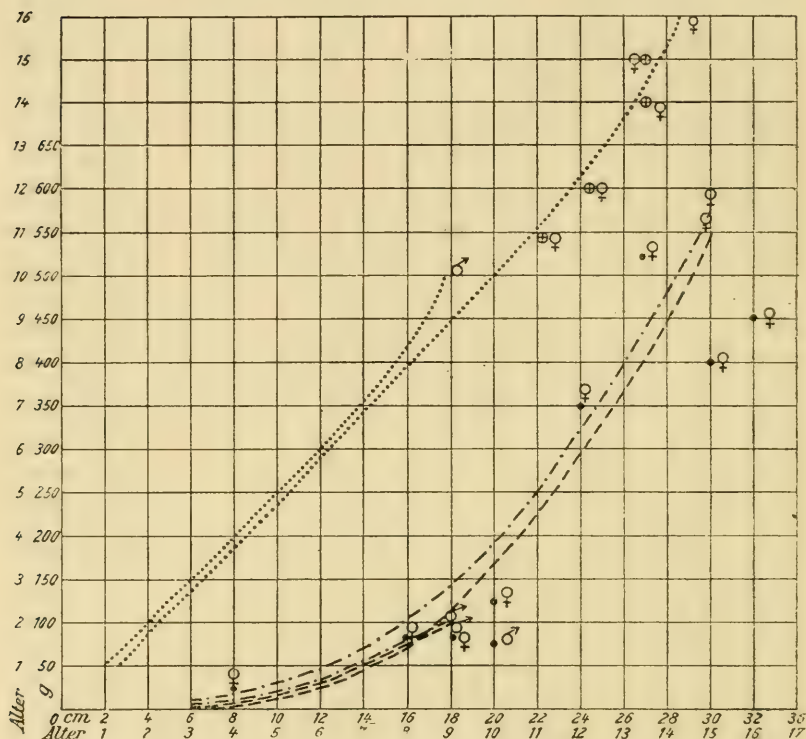
eines Teils der norwegischen Seen, des Ladoga, Pyhäjärvi und Hjälmaren. Wäre die Altersklasse VII zum Ausgangspunkt genommen worden, so wäre das Ergebnis ungefähr das gleiche, nur hätte der schlechtwüchsigste Barsch der mittleren Gruppe seinen Platz in der schlechtesten Gruppe erhalten und der Mjøsen-Barsch wäre in die beste Gruppe hinaufgerückt. Selbst wenn man den später erwähnten Ausnahmefall gar nicht mitzählen würde, ist der Unterschied zwischen dem am schlechtesten und dem am besten wachsenden Barsch deutlich. So ist der Barsch aus dem Drammensfjord mit 4 Sommern fast ebenso gross wie der aus der Sorvaslahti, dem Längelmävesi und Tuusulasee mit 7 Sommern, und nur wenig länger als ein 4-sömmeriger Barsch aus dem Pyhäjärvi. Wie schon früher erwähnt, stammt mein Barschmaterial aus drei Gewässern, von welchen der Tuusulasee und die Sorvaslahti zur schlechtesten Gruppe gehören, der Pyhäjärvi dagegen zur besten. Immerhin sind die besten hier erörterten Barsche im Vergleich zu den Raubfischen recht schlechtwüchsig. Dass jedoch der Barsch in natürlichen Gewässern unter besonders günstigen Umständen einen Zuwachs aufweisen kann, der sich dem unter den Raubfischen gewöhnlichen nähert, ersieht man aus Jääskeläinens (1916) Mitteilung über den Barsch des kleinen Sees Lohilampi (Kirchspiel Sortavala, Ostfinnland). Sein jährlicher Zuwachs in den sechs ersten Lebensjahren betrug nämlich ganze 72 mm, und im Alter von 6 Sommern hatte er eine Länge von 433 mm erreicht.

**Unterschied zwischen Männchen und Weibchen.** Auch beim Barsch ist der Längenunterschied zwischen den Geschlechtern recht geringfügig. Selbst dann, wenn er relativ genommen am grössten ist, nämlich die 5 ersten Lebensjahre, hält er sich fast immer unterhalb, wenn auch sehr nahe der höchsten erlaubten Fehlergrenze. In dieser Hinsicht unterscheidet sich der Barsch des Tuusulasees z. B. von den Barschen, die O l s t a d untersucht hat, bei welchen das Weibchen viel länger als das Männchen war.

**Gewicht.** Viel grösser als der Längenunterschied der Weibchen und Männchen in den einzelnen Lebensjahren ist ihr Gewichtsunterschied. Die Gewichtszunahme des Männchens verläuft ziemlich gleichmässig; erst ist sie etwas kleiner, von 3 bis 5 Sommern etwa 5 g; in

## Diagramm 14. Der Barsch

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (... ⊕), Gewicht und Länge (- - -) und Gewicht und Alter (— · —, ·).



den folgenden" Sommern etwa 20 g. Das Weibchen nimmt in den Lebensjahren 3—6 um etwa 9 g, in den Lebensjahren 7—10 um etwa 22 g zu, also auch ziemlich gleichmässig, obschon ein wenig schneller als das Männchen; darauf wächst die Gewichtszunahme rasch, so dass sie im Durchschnitt 100 g beträgt. — Ganz ähnliche Beobachtungen hat Olstad gemacht; auch die Gewichtszunahme seiner Barsche zeigt vom 5. Jahre ab ein lebhafteres Tempo.

Der Unterschied zwischen dem männlichen und dem weiblichen Geschlecht kommt am deutlichsten zum Vorschein, wenn man die Altersklassen untereinander vergleicht. So wiegt ein 3-sömmeriges Weibchen ebenso viel wie ein 4-sömmeriges Männchen, ein 7-sömmeriges Weibchen = 8-sömmeriges Männchen, und die Tendenz der Kurve deutet an, dass die Differenz in den späteren Altersklassen noch grösser werden dürfte. Dass dieser Unterschied zwischen den

Geschlechtern wahrscheinlich nur von der Längendifferenz herrührt, davon zeugt unter anderem das Diagramm 14, aus welchem wir entnehmen, dass gleich lange Männchen und Weibchen auch gleich schwer sind.

**Grösse.** Die erhaltenen Männchen verteilten sich ziemlich gleichmässig auf die Altersklassen III—X (von den 6- und 7-sömmerigen gab es jedoch nur je 1 Individuum), Gewicht 7—75 g, Länge 62—175 mm, die Weibchen auf die Altersklassen III—XI, Gewicht 11—241 g, Länge 67—225 mm. Das grösste Männchen war 184 mm lang und 75 g schwer (Alter 10 Sommer), das grösste Weibchen 300 mm lang und 500 g schwer (Alter 14 Sommer).

**Verhältniszahl der Geschlechter.** Wenn man das ganze Barschmaterial aus dem Tuusulasee berücksichtigt, so enthielt es 22.3 % Männchen, wogegen es unter den i. J. 1916—17 gefangenen Barschen nur 18.4 % Männchen gab. Der Unterschied beruht vor allem darauf, dass mein Material i. J. 1914—15 zum grössten Teil aus jungen Individuen bestand, während in den späteren Jahren die älteren vorherrschten. Unter den jüngeren Barschen sind nämlich die Männchen zahlreicher. In meinem Material aus den Jahren 1914—17 gab es unter den 3-sömmerigen 46.9 % Männchen, unter den 4-sömmerigen 33.3 %, unter den 5-sömmerigen 16.2 %, unter den 6- und 7-sömmerigen 8.7 und 7.7 %, unter den 8-sömmerigen 36.4 %, unter den 9-sömmerigen 22.7 %, unter den 10-sömmerigen 16.7 %. Ältere als 10-sömmerige Männchen habe ich im Tuusulasee nicht gefunden.

**Das Laichen.** Der Barsch des Tuusulasees scheint keine genau begrenzte Laichzeit zu haben; doch sind zwei Perioden wahrzunehmen, wo die Anzahl der laichenden Barsche grösser ist als sonst. Die meisten Barsche laichten i. J. 1917 zwischen dem 12. 5. und dem 2. 6., die zweite Periode währte vom 15. 6. bis zum 19. 6. Während der ersten Laichperiode bildeten 4—6-sömmerige Männchen und mehr als 9-sömmerige Weibchen die Mehrzahl, in der zweiten Periode über 8-sömmerige Männchen und Weibchen. Ein Teil der Barsche und zwar fast ausschliesslich 6-sömmerige, laichte in dem Jahre überhaupt nicht. Die Männchen fangen mit 4 Sommern, die Weibchen mit 5 Sommern an zu laichen.

**Schmarotzer.** Etwa 30.3 % der Barsche waren mit Schmarotzern behaftet, die Männchen häufiger (40 %) als die Weibchen (27.7 %). Die gewöhnlichste Parasitenart war *Triaenophorus nodulosus*, der bei 20 % der Männchen und bei 10.8 % der Weibchen vorkam. Die meisten Cysten befanden sich in der Leber, nur 4.2 % in der Wand der Körperhöhle und 8.3 % in den Gedärmen. Ausserdem fanden sich

die folgenden vor: *Echinorhynchus* sp., beim Männchen 7.9  $\frac{0}{10}$ , beim Weibchen 13.5  $\frac{0}{10}$ , *Achtheres percarum*, bei 3.2  $\frac{0}{10}$ , *Piscicola geometra*, beim Männchen 10  $\frac{0}{10}$ , *Sphaerostomum bramae*, bei 1.5  $\frac{0}{10}$ , *Neorhynchus rutili*, beim Männchen 1.4  $\frac{0}{10}$ , *Ligula intestinalis*, beim Weibchen 1.4  $\frac{0}{10}$ , davon 2 Exx. im Darm und 1 Ex. in der Körperhöhle, *Bucephalus polymorphus*, bei 1.2  $\frac{0}{10}$ , *Cucullanus elegans*, beim Weibchen 1.5  $\frac{0}{10}$ , *Bunodera luciopercae*, beim Männchen 2.5  $\frac{0}{10}$ , *Distomum* sp., beim Weibchen 0.7  $\frac{0}{10}$ , *Argulus foliaceus*, beim Männchen 2.5  $\frac{0}{10}$ .

**Fischerei.** Eine spezielle Barschfischerei wird nicht betrieben. Man erhält jedoch ein wenig Barsche im Frühling in Reusen, später hauptsächlich mit Haken und Angel, manchmal auch mit der Zugangel. Doch können Barsche sogar reichlich erhalten werden, wenn man es nur versteht, seine Fanggeräte an den richtigen Stellen und zur rechten Zeit anzubringen. Die meisten Barsche des Tuusulasees sind indessen so klein (obschon alt), dass sie nicht in den gewöhnlichen Barschnetzen stecken bleiben.

### *Lucioperca lucioperca.*

**Material.** Ich habe aus dem Tuusulasee 77 Zander in bezug auf ihre Nahrung und ihr Wachstum untersucht.

**Vorkommen.** Wie mir von Dr. Paloheimo berichtet worden ist, wurden i. J. 1903 etwa 50 Zander von ca 30—40 cm Länge im Tuusulasee ausgesetzt. Diese haben sich kräftig vermehrt, so dass der Zander gegenwärtig in bezug auf die Fischerei einer der wichtigsten Fische dort ist. Er lebt hauptsächlich im mittleren, tieferen Teil des Sees und dehnt seine Nahrungszüge bis zu den nahen Klippen und Ufern aus. Kleinere Zander findet man auch innerhalb der Pflanzenzone. Ganz kleine, noch nicht einen Sommer alte Individuen habe ich mit einem engmaschigen Brutzugnetz in der Mitte des Sees in der obersten Wasserschicht gefangen.

**Nahrung.** In der Fachliteratur wird erwähnt, dass der junge Zander sich von Plankton und den Bodentieren des offenen Wassers, namentlich von *Chironomus-plumosus*-Larven nährt (Alm, Walter), später aber (bei etwa 100 mm Länge) immer mehr und mehr zur Fischnahrung übergeht. Da der Zander im allgemeinen im offenen Wasser



nach Beute jagt und sich nur im Notfall der Pflanzenzone nähert, so ist es verständlich, dass der Stint, falls er in den betreffenden Gewässern vorkommt, ihm in erster Linie zum Opfer fällt (Alm, Jäaskeläinen, Walter).

Abgesehen von einigen ganz kleinen Zandern, die Plankton gefressen hatten, habe ich keinen Zander unter 130 (160) mm Länge zur Verfügung gehabt. Die meisten waren über 200 (245) mm lang. Sämtliche hatten ausschliesslich Fische gefressen, die kleinsten Plötzen und Güstern, von 260 (320) mm ab vornehmlich Güstern und ausserdem Plötzen, Barsche und Kaulbarsche. Sonderbarerweise kommt der Ucklei gar nicht auf der Speisekarte des Zanders vor, trotzdem er sich oft in der pelagischen Region aufhält. In anderen Gewässern ist er als Nahrung beliebt (Alm, Walter).

**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Beinahe alle Zander wurden mit Netzen von der Maschenweite 31.5 mm gefangen. Das erklärt die Abweichung der empirischen, der korrigierten und der berechneten Kurven untereinander.

**b. Längenwachstum.** Das Wachstum des Zanders ist recht wenig untersucht worden. In der mir zur Verfügung stehenden Literatur habe ich nur sechs Mitteilungen (die meisten ganz fragmentarisch) darüber gefunden. Das beste Wachstum zeigten die von Schiemenz, das schlechteste die aus dänischen Seen von Hoffmeyer untersuchten Zander. Die Fische aus dem Ladoga, Hjälmarén und Tuusula-see scheinen sich in bezug auf ihr Wachstum recht ähnlich zu sein. Wegen des geringen Vergleichsmaterials kann einstweilen nicht gesagt werden, ob der Zander im Tuusulasee ein mittelmässiges oder gutes Wachstum zeigt, schlechtwüchsig dürfte er jedenfalls nicht sein. Nach den mündlichen vorläufigen Mitteilungen, die ich neulich von Herrn Magister K. J. Walle über die von ihm untersuchten Zander in einem guten Zandersee (Hiidenvesi, Kirchsp. Vihti, Südfinnland) erhalten habe, dürfte der Zander des Tuusulasees in bezug auf die hiesigen Verhältnisse als gutwüchsig betrachtet werden können.

Diagramm 15. Der Zander.

Berechnete (---), empirische (—) und korrigierte (+) Zuwachskurven.

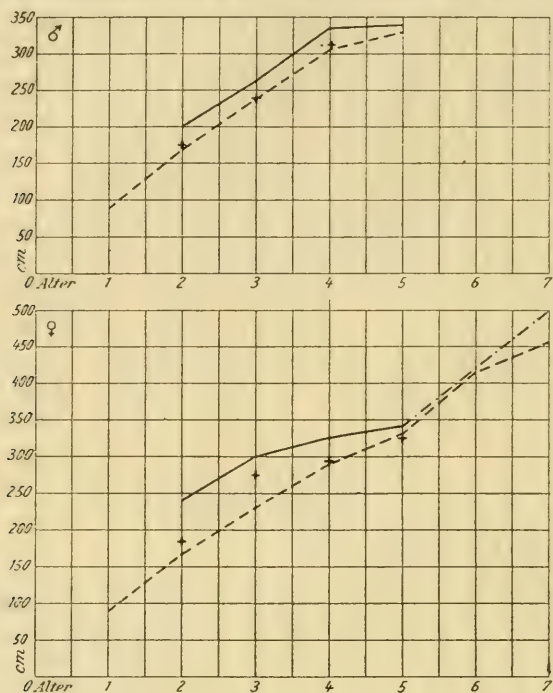


Tabelle 24. Der Zander.

Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1-t_7$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Alters- klasse.	Anzahl Exemplare.	I ( $t_1$ )	II	III	V	V	VI	VII ( $t_7$ )
♂ 2-s.	3	94.3	72.3	—	—	—	—	—
3-s.	21	87.6	81.8	71.5	—	—	—	—
4-s.	12	91.4	78.7	77.2	69.3	—	—	—
5-s.	5	77.8	69.4	61.2	68.8	54.6	—	—
♀ 2-s.	2	102.0	81.0	—	—	—	—	—
3-s.	16	91.2	78.3	67.1	—	—	—	—
4-s.	10	94.8	72.0	69.0	58.4	—	—	—
5-s.	4	81.7	69.7	62.2	63.0	56.0	—	—
6-s.	—	—	—	—	—	—	—	—
7-s.	1	103.3	56.0	45.0	56.0	87.0	69.0	41.0

Tabelle 25. Der Zander.

Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht (in g) der Fische;  
Variationzahlen u. a.

Altersklasse.	I	II	III	IV	V	VI	VII
♂ Anzahl d. gefangenen Fische	—	3	21	12	5	—	—
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_1$ ) . . . . .	88.0	166.8	239.0	305.7	331.8	—	—
Mittlere Länge bei der Fanggelegenheit . . .	—	198.0	260.9	337.6	341.4	—	—
Korrigierte mittlere Länge . . . . .	—	173.0	241.0	317.6	331.8	—	—
Berechneter mittlerer Zuwachs (t) . . . . .	88.0	78.7	71.9	69.2	54.6	—	—
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . .	—	92.2	225.2	527.1	575.0	—	—
Anzahl der Varianten (n)	41	41	38	17	5	—	—
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . . . . .	14.26	21.55	27.82	38.17	41.01	—	—
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm . . . . .	2.23	3.37	4.52	9.26	18.31	—	—
♀ Anzahl d. gefangenen Fische	—	2	16	10	4	—	1
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_2$ ) . . . . .	92.2	167.1	232.4	287.3	331.6	416.0	457.0
Mittlere Länge bei der Fanggelegenheit . . .	—	242.5	301.4	326.0	337.8	—	500.0
Korrigierte mittlere Länge . . . . .	—	183.0	274.1	294.2	327.8	—	457.0
Berechneter mittlerer Zuwachs . . . . .	92.2	74.8	66.4	59.5	62.2	69.0	41.0
Mittleres Gewicht bei der Fanggelegenheit . . .	—	162.5	223.4	467.5	550.0	—	1800.0
Anzahl der Varianten (n)	33	33	31	15	5	1	1
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm . . . . .	14.05	19.27	22.18	30.56	31.74	0	0
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm . . . . .	2.45	3.36	3.90	7.90	14.17	0	0
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	+ 4.2	+ 0.3	— 6.6	— 18.4	— 0.2	—	—
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . .	3.31	4.76	5.97	12.09	23.15	—	—

Tabelle 26. Der Zander.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Sörö. . . . .	—	—	—	—	—	260?	—	—	—	H.
Petersborg. . .	—	—	—	—	—	340?	—	—	—	"
Toften . . . . .	83	153	225	287	342	393	438	483	532	GA.
Ladoga. . . . .	116	196	250?	—	—	—	—	—	—	VJ.
Tuusulasee. . .	113	198	277	350	384	478	523	—	—	HJ.
Hjälmarén . . .	190— 220 ?	—	—	—	—	—	—	—	—	GA.
? . . . .	100— 200	400— 430	—	—	—	—	—	—	—	PS.

**Gewicht.** Das Diagramm 16 gibt uns allerdings die Auffassung, dass das Weibchen in den ersten Lebensjahren mehr wiege als das Männchen, dass aber die Gewichtszunahme des letzteren im 2. und 3. Sommer so gross sei, dass es bald das Weibchen einhole. Das beruht aber darauf, dass die 2-sömmerigen Weibchen später im Sommer gefangen wurden und somit mehr wogen als die Männchen. Da das Wachstum von Männchen und Weibchen im grossen ganzen das gleiche ist, so gibt uns die das Verhältnis zwischen Länge und Gewicht darstellende Kurve ein deutliches Bild von ihrer Gewichtszunahme, und daraus ersehen wir, dass kein erwähnenswerter Unterschied existiert. Leider fand ich keine Individuen, die vorerwähnte Brut ausgenommen, die jünger waren als 2 Sommer, so dass ich nicht das Gewicht jüngerer Fische kenne. Da aber das mittlere Gewicht der 2-sömmerigen Zander (Mitte des Sommers) etwa 120 g beträgt, so darf man annehmen, dass 1-sömmerige nicht mehr als 50 g wiegen. Bei 3-sömmerigen Zandern ist die Gewichtszunahme ungefähr 100 g, worauf sie rasch steigt und bei 4-sömmerigen schon ca 275 g ausmacht.

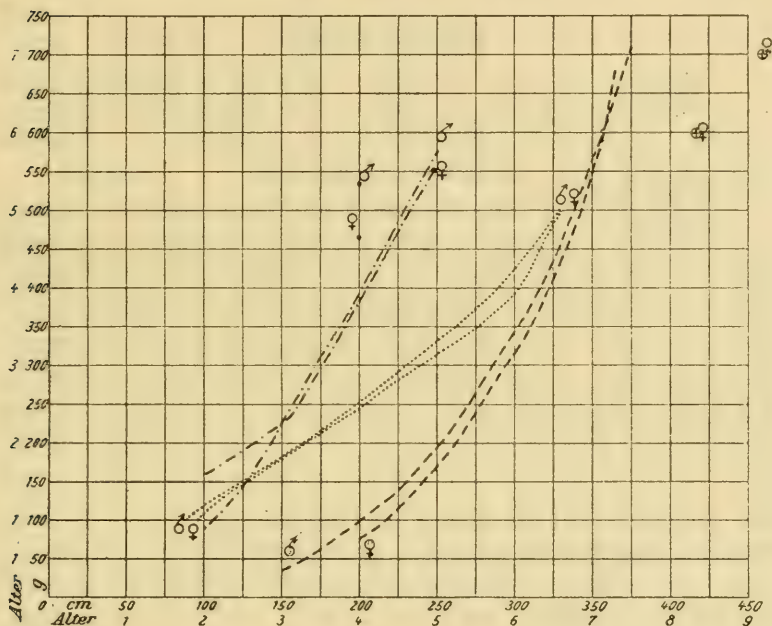
**Grösse.** Sowohl Weibchen als Männchen waren im Alter von 3—4 Sommern in meinem Netzmaterial am zahlreichsten vertreten (die 3-sömmerige waren um  $\frac{3}{4}$  zahlreicher als die 4-sömmerigen). Die Männchen dieses Alters waren 239—305 mm lang und 225—525 g schwer, die Weibchen 232—287 mm lang und 223—468 g schwer. In Reusen hat man, wie mir erzählt wurde, recht grosse Zander erhalten, einige sogar von 8 kg Gewicht.



**Verhältniszahl der Geschlechter.** Es scheint unter den Zandern mehr Männchen als Weibchen zu geben, wenigstens in den jüngeren Altersklassen. So waren die 2-sömmerigen zu 60 % Männchen, die 3-sömmerigen zu 56.7 %, die 4-sömmerigen zu 54.5 % und die 5-sömmerigen zu 55 %. Die allgemeine Prozentzahl wird 56.2 % sein.

Diagramm 16. Der Zander.

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (....., ⊕), Gewicht und Länge (— — —) und Gewicht und Alter (— · —, ·).



**Das Laichen.** Die Laichzeit des Zanders im Tuusulasee ist Ende Mai und Anfang Juni. Im Jahre 1916 war sie schon am 12. Juni zu Ende, i. J. 1917 am 15. Juni. Sowohl Weibchen als Männchen laichen im vierten Sommer ihres Lebens zum ersten Mal.

**Schmarotzer.** Der Zander scheint im Tuusulasee sehr wenig Parasiten zu haben, nur bei zwei Fischen (2.7 %) fand ich solche. Der eine war mit einigen Individuen von *Bunodera luciopercae*, der andere mit einem *Argulus foliaceus* behaftet.

**Fischerei.** Man fängt den Zander in ziemlich grosser Anzahl mit Haken (die Netzfischerei wird kaum nennenswert betrieben, doch liefert sie an den richtigen Plätzen recht gute Erträge), namentlich aber in den letzten Jahren, in denen die Fischerei während der Laichzeit infolge der herrschenden Lebensmittelnöte freigegeben war, mit Reusen. Der wichtigste Laichplatz scheint die Umgebung von Kari zu sein.

### *Acerina cernua.*

**Material.** Aus dem Tuusulasee habe ich 49 Individuen untersucht, und an 45 derselben Alters- und Wachstumsbestimmungen gemacht. Ausserdem standen zu meiner Verfügung 97 Fische aus dem Pyhäjärvi und 1 aus der Sorvaslahti.

**Nahrung.** Die Hauptnahrung des Kaulbarsches sind nach den meisten Forschern die Chironomuslarven, ausserdem frisst er zuweilen auch Asellus, Cladoceren, Copepoden und Sayomyia (Alm: *Hjälmarén*, Arnold, Dröscher, Levander, Schiemenz, Schneider). Manchmal kann Asellus seine Hauptnahrung werden (Frič u. Vavra, Pancritius). Im *Mjösen* ist *Pallasea* das gewöhnlichste Nahrungstier, neben welchem man auch etwas Mysis, Chironomuslarven und Laich der kleinen Maräne findet (Huitfeldt-Kaas); im *Ladoga* spielen vor allem *Pisidien*, *Insektenlarven* und dazu *Pontoporeia* die Hauptrolle als Nahrung (Jääskeläinen). Nach Alm frisst er gern Fischlaich (in der Laichzeit der Quappe); nach Schneider können sogar Fische seine Beute werden.

Im Tuusulasee geniesst der Kaulbarsch, bis er 75 mm lang geworden, *Wasserasseln* und *Ephemeridenlarven*, ferner *Chironomus*- und *Trichopterenlarven* und Tubificiden. Auch Cladoceren, und zwar vor allem *Eurycercus*, werden bisweilen in seinem Verdauungskanal gefunden. 76—90 mm lange Kaulbarsche fressen noch grossenteils Asellus, aber nicht mehr Ephemeridenlarven, statt ihrer im Wasser lebende Insekten. Der Mageninhalt von über 90 mm langen Kaulbarschen bestand aus Asellus und *Pisidium*.

Der Kaulbarsch scheint ein sehr gefräßiger Fisch zu sein, da sein Magen fast immer vollgepfropft war. Nicht einmal die Laichzeit stört seinen Appetit.

Im Pyhäjärvi bildet Asellus keinen wichtigen Bestandteil der Nahrung des Kaulbarsches, statt dessen aber die *Chironomuslarven*. Ausserdem fand ich in einigen (bis 130 mm langen) Fischen ausschliesslich Detritus, in anderen Cladoceren, Copepoden, Ephemeriden- und Trichopterenlarven und Pisidien. Der Verdauungskanal der über 165 mm langen Fische enthielt fast ausschliesslich Ephemeriden- und Trichopterenlarven und auch etwas Asellus.

Der einzige Kaulbarsch aus der Sorvaslahti hatte Chironomus- und Ceratopogonlarven genossen.

**Wachstum. a. Beurteilung des Materials.** Mein Kaulbarschmaterial ist ebenfalls ein gutes Beispiel für die Netzauswahl. Die meisten Fische, d. h. alle ausser einem, wurden mit demselben Netz erhalten. Dieses Netz war gerade geeignet, Fische von der Grösse der 3-sömmerigen zu fangen. Aus dem Diagramm 17 sehen wir, dass die Kurven beim 3. Sommer eine Krümmung machen. Lässt man ein 5-sömmeriges Weibchen unberücksichtigt, so würde die Kurve der Weibchen vollständig mit derjenigen der Männchen übereinstimmen. Jenes Individuum, dass mit einem grossmaschigeren Netz erhalten wurde, war nämlich besser gewachsen als die 4-sömmerigen, und infolgedessen

Tabelle 27. Der Kaulbarsch.

Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t_1-t_5$ ), in mm, pro Lebensjahr für verschiedene Altersklassen.

Altersklasse.		Anzahl Exemplare.	I ( $t_1$ )	II	III	IV	V ( $t_5$ )
♂	2-s.	10	29.7	27.2	—	—	—
	3-s.	14	20.8	23.0	23.7	—	—
	4-s.	2	22.5	20.0	20.5	16.5	—
♀	2-s.	5	33.2	25.0	—	—	—
	3-s.	12	23.1	24.3	22.3	—	—
	4-s.	1	23.0	18.0	23.0	16.0	—
	5-s.	1	31.0	21.0	20.0	17.0	10.0

Tabelle 28. Der Kaulbarsch.

Länge (in mm), Zuwachs (in mm), Gewicht (in g) der Fische;  
Variationszahlen u. a.

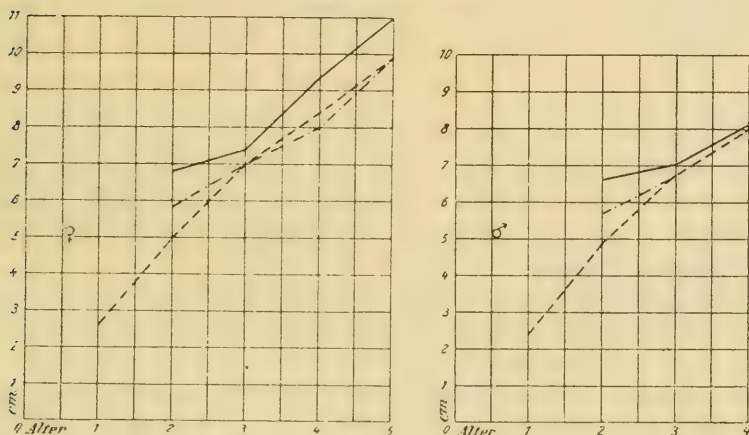
Altersklasse	I	II	III	IV	V
♂ Anzahl d. gefangenen Fische . . .	—	10	14	2	—
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_1$ ). . . . .	24.4	48.8	67.0	79.5	—
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	66.6	70.9	81.5	—
Korrigierte mittlere Länge . .	—	56.9	67.5	79.5	—
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t$ ) . . . . .	24.4	24.4	23.3	16.5	—
Mittleres Gewicht bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	3.5	4.5	5.3	—
Anzahl der Varianten ( $n$ ). . .	26	26	16	2	—
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	5.08	8.01	6.93	0.87	—
Mittlerer Fehler ( $m_1$ ) in mm .	1.00	1.57	1.73	0.62	—
♀ Anzahl d. gefangenen Fische . . .	—	5	12	1	1
Berechnete mittlere Länge ( $l = M_2$ ). . . . .	26.1	50.1	69.5	84.5	99.0
Mittlere Länge bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	68.6	73.8	93.0	110.0
Korrigierte mittlere Länge . .	—	58.2	69.7	80.0	99.0
Berechneter mittlerer Zuwachs ( $t$ ) . . . . .	26.1	24.0	22.2	16.5	10.0
Mittleres Gewicht bei der Fang- gelegenheit . . . . .	—	4.0	5.2	11.0	22.0
Anzahl der Varianten ( $n$ ). . .	19	19	14	2	1
Standardabweichung ( $\sigma$ ) in mm	5.79	7.33	5.36	6.38	0
Mittlerer Fehler ( $m_2$ ) in mm .	1.33	1.68	1.43	4.52	0
Diff. $M_2 - M_1$ . . . . .	+ 1.7	+ 1.3	+ 2.5	—	—
$\sqrt{m_1^2 + m_2^2}$ in mm . . . . .	1.66	2.30	4.56	—	—



verläuft die berechnete Kurve oberhalb der berichtigten. An sich beweist dieses zwar nicht, dass die Netzauswahl die Schuld an diesem Verhalten der Kurven trägt, da es nur ein einziges 5-sömmeriges Individuum gab, aber im Zusammenhang mit anderen, früher erwähnten Fällen betrachtet dürfte dieser Umstand eine gewisse Bedeutung haben. Ausserdem ist zu erwähnen, dass der Kaulbarsch des Pyhäjärvi, der zum grössten Teil mit Haken gefangen wurde, nicht dieselbe Abnahme des Zuwachses während der ersten Jahre von den

Diagramm 17. Der Kaulbarsch.

Berechnete (— — —), empirische (——) und korrigierte (— · —) Zuwachskurven.



jüngeren Fischen nach den älteren hin aufweist, wie der in der Tabelle 27 veranschaulichte Kaulbarsch des Tuusulasees.

**b. Längenwachstum.** Der Kaulbarsch des Tuusulasees wächst im Vergleich zu den mir bekannten Kaulbarschen anderer Gewässer mässig gut. Das sieht man z. B., wenn man die Altersklasse IV (Tab. 29) betrachtet. Im Mjøsen ist er in dem Alter 85 mm lang (das einzige Exemplar aus der Sorvaslahti 71), im Tuusulasee 98 mm und im Pyhäjärvi 149 mm; im letztgenannten See, wo der Kaulbarsch sehr gut wächst, ist er schon mit 3 Sommern grösser als ein 5-sömmeriger Fisch im Tuusulasee und ebenso gross wie ein 7-sömmeriger im Mjøsen. In bezug auf das Wachstum des Kaulbarsches nimmt der Ladoga ungefähr dieselbe

Tabelle 29. Der Kaulbarsch.

Berechnete Längen (in mm) bei verschiedenen Lebensjahren in verschiedenen Gewässern.

Name des Sees.	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Sorvaslahti . .	17	37	53	71	90	—	—	HJ.
Mjøsen . . . .	25	40	60	85	90	105	125	HHK.
Ladoga . . . .	33?	55?	72?	93?	—	—	—	VJ.
Tuusulasee . .	31	60	84	98	117	—	—	HJ.
Hjälmaren . . .	—?	80	110	120?	—	—	—	GA.
Pyhäjärvi . . .	47	87	125	149	183?	—	—	HJ.

Stellung ein wie der Tuusulasee, und zwischen diesem und dem Pyhäjärvi liegt der Hjälmarén. Abgesehen vom Kaulbarsch des Pyhäjärvi scheint also dieser Fisch ebenso schlecht oder gar schlechter zu wachsen wie der schlechtwüchsigste Barsch.

**Unterschied zwischen Weibchen und Männchen.** Nur bei den höheren Altersklassen ist ein kleiner Unterschied bemerkbar (Tab. 28 Vgl. auch die Zusammenfassung).

**Gewicht.** Wie aus Diagr. 18 und Tab. 28 ersichtlich, nimmt das Männchen die ganze Zeit recht gleichmässig an Gewicht zu, während beim Weibchen das Gewicht nach dem dritten Sommer rasch wächst. Dieser grosse Unterschied (Gewichtszunahme des Männchens 1 g, des Weibchens 5 g) beruht wahrscheinlich zum grössten Teil darauf, dass mein Material hauptsächlich aus der Laichzeit stammt; in gewissem Grade hängt es aber auch davon ab, dass die älteren Männchen ein wenig kleiner waren als die Weibchen entsprechenden Alters.

**Grösse.** Der grösste Teil der gefangenen Männchen war 2—3-sömmerig; ihre Länge schwankte zwischen 49 und 67 mm, ihr Gewicht zwischen 3.4 und 4.5 g. Die meisten Weibchen waren 3-sömmerig und ihre Länge betrug durchschnittlich 70 mm, ihr Gewicht 5.2 g. Das grösste Männchen war 85 mm lang und 7 g schwer (Alter 5 Sommer), das grösste Weibchen 100 mm lang und 22 g schwer (Alter 5 Sommer).

**Verhältniszahl der Geschlechter.** Es gab im ganzen 59.2  $\frac{0}{0}$  Männchen. Berücksichtigt man aber nur die im Jahre 1917 gefangenen Kaulbarsche, so wird die Prozentzahl 63.9, was darauf beruhen

dürfte, dass die Fische in der Laichzeit gefangen wurden. Wie wir schon bei den anderen Fischen gesehen haben, ist nämlich dann die Zahl der Männchen grösser. Die Männchen verteilten sich folgendermassen auf die einzelnen Altersklassen: II 66.7 %, III 56.7 %, IV 66.7 %. Ob in den folgenden Altersklassen diese Prozentzahl sinkt oder ob die Männchen dort gänzlich fehlen, bleibt unentschieden.

**Das Laichen.** Der Kaulbarsch laicht im Tuusulasee in der Übergangszeit Mai—Juni. Im Jahre 1917 beobachtete ich die ersten laichbereiten Individuen am 26.5. Zwei Tage später war das Laichen in vollem Gang und erreichte am 5.6. seinen Höhepunkt. Am 7.6.

hatte der grösste Teil schon gelaicht, doch fand ich noch am 8., 9. und 10. Juli einige laichende Individuen. Der jüngste laichende Fisch war ein 2-sömmeriges Männchen; die Mehrzahl (79.4 %) war indessen 3-sömmerig.

**Schmarotzer.** Bei den Männchen wurden keine Schmarotzer beobachtet, wohl aber bei 2 Weibchen (10 % der untersuchten Fische). Das eine derselben hatte im Darm mehrere *Acanthocephalus lucii*-Individuen und am Kiemendeckel eine *Piscicola geometra*, das andere *Ascaris truncatula* im Darm.

### *Cottus gobio.*

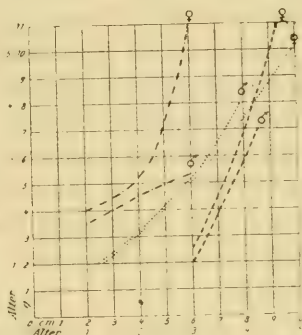
Die Art ist an steinigen Ufern recht häufig, doch habe ich sie nicht in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen.

### 3. Zusammenfassung.

Die im Tuusulasee vorkommenden Fische sind: Karausche (*Carassius carassius*), Schleie (*Tinca tinca*), Blei (*Abramis brama*), Güster (*Blicca björkna*), Ucklei (*Alburnus alburnus*), Plötze (*Leuciscus rutilus*), Rotfeder (*Scardinius*

### Diagramm 18. Der Kaulbarsch.

Das Verhältnis zwischen Länge und Alter (.....), Gewicht und Länge (- - -) und Gewicht und Alter (— · —).



erythrophthalmus), Aal (*Anguilla anguilla*)?, Hecht (*Esox lucius*), Quappe (*Lota lota*), Barsch (*Perca fluviatilis*), Zander (*Lucioperca lucioperca*), Kaulbarsch (*Acerina cernua*) und Groppe (*Cottus gobio*).

Von diesen sind nachweislich die Schleie, der Aal und der Zander eingepflanzt worden. Die häufigsten Fische sind: Blei, Güster, Ucklei, Plötze, Rotfeder, Barsch und Zander. Die Karausche ist sehr selten, die Schleie findet sich vorzugsweise am Süden des Sees, und was den Aal anbetrifft, so ist es nicht sicher, ob er noch gegenwärtig vorkommt; wenigstens hat man ihn meines Wissens seit 1917 nicht mehr gefangen.

Die wirtschaftlich wichtigsten sind Hecht und Zander (und Blei), und nur sie werden zur Laichzeit gefischt.

**Korrelation zwischen Nahrung und Wachstum.** Meine Beobachtungen machen es wahrscheinlich, dass die meisten Fische im Tuusulasee sog. Notnahrung geniessen und wir sahen, dass sie meistens schlechtwüchsig sind. Ich will noch einmal kurz wiederholen, was über die Nahrungsauswahl und das Wachstum der einzelnen Arten gesagt worden ist, die verschiedenen Gewässer auch dabei berücksichtigend.

Der Blei wächst schlecht in Seen, wo die Hauptnahrung aus Cladoceren (Tuusulasee); mittelmässig, wo sie aus Oligochaeten, Chironomiden-Larven und Mollusken (Hjälmarén); gut, wo sie aus Chironomiden-Larven (Onkamo, Pyhäjärvi) besteht<sup>1)</sup>. — Die cladocerenfressende Güster ist schlechtwüchsig (Tuusulasee); die insekten-

<sup>1)</sup> Es sei hier erwähnt, dass Nahrungsuntersuchungen, welche Hagman im Sommer 1913 anstellte, folgende Befunde ergaben: beim Blei des Kuortanesees, welcher schlecht wächst, ausser Plankton Reste von Trichopterenlarven ohne Gehäuse, bei demjenigen des Alajärvi, der zur Gruppe des mässig gutwüchsigen gehört, unter anderem viel Reste von Chironomuslarven (nach briefl. Mitteilung Hagmans).



fressende wächst besser (Ladoga). — Der Ucklei geniesst in den verschiedenen Gewässern dieselbe Nahrung und das Wachstum ist auch ungefähr dieselbe. — Wo Pflanzennahrung vorherrscht, ist die Plötze schlechtwüchsig (Sorvaslahti, Tuusulasee); wo ausser Pflanzen auch Insektenlarven und zum Teil Mollusken ihre Nahrung bilden, wächst sie mittelmässig (Hjälmaren, Mjøsen [mit Ausnahme der niedrigsten Altersklassen]); wo tierische Nahrung die Hauptrolle spielt, ist das Wachstum am besten (Ladoga, Lamen, Pyhäjärvi)<sup>1)</sup>. — Über die Rotfeder kann ich mich wegen Mangel an Vergleichsmaterial nicht äussern. — Auch der Hecht wächst im Tuusulasee schlechter oder wenigstens nicht so gut wie anderswo. Ob die Ursache jenes langsameren Wachstums in der Art der Nahrung zu suchen ist, sei bis auf weiteres dahingestellt. Vielleicht kann sein schlechteres Wachstum z. B. darauf beruhen, dass seine Lieblingsfische Plötze, Ucklei u. a. infolge ihrer Magerkeit ihm keine genügende Nahrung bieten, oder es wäre möglich, dass Mangel an passender Nahrung in der Jugend des Hechtes, ehe er zur Fischdiät übergeht, für sein ganzes künftiges Leben ein schlechteres Wachstum verursachen kann. Hat doch Dahl (1910, 1917) z. B. nachgewiesen, dass die Stärke des Wachstums der Seeforelle in den späteren Lebensjahren vom Wachstum der ersten Jahre abhängig ist. — In Seen, wo die Nahrung des Barsches zum grossen Teil aus Asellus, Gammarus u. dgl. besteht, zeigt er das beste Wachstum (Ladoga, Mjøsen). Wo Insekten und deren Larven sowie die fast ebenso oft vorhandenen Cladoceren seiner Nahrung das Gepräge verleihen, scheint das Wachstum des Barsches ein mittelmässiges zu sein (die meisten norwegischen Seen). Im Tuusulasee, wo der Barsch in jüngeren Jahren meistens mit Cladoceren (also offener Notnahrung) hat vorlieb nehmen müssen — Insekten spielen dabei ganz und gar eine Nebenrolle —, wächst er am langsamsten (d. h. in

<sup>2)</sup> Vgl. Knauth e.

denjenigen Gewässern, aus welchen Mitteilungen über seine Nahrung und sein Wachstum mir vorgelegen haben). Eine Ausnahme bildet in dieser Beziehung der Pyhäjärvi, dessen Barsche das beste Wachstum zeigten, obwohl sie Cladoceren in grosser Menge gefressen hatten. Hier ist jedoch zu bemerken, dass die meisten auf ihre Nahrung hin untersuchten Individuen nur an einigen Tagen und entweder in einer kleinen Bucht oder im Flusse Eurajoki gefangen worden waren, so dass der Inhalt des Magens der Fische zufällig einseitig sein konnte. Charakteristisch für die Nahrung des Barsches im Pyhäjärvi ist sonst das allgemeine Vorkommen von *Ceratopogon*. Nach den Literaturangaben zu schliessen, ist im allgemeinen ein allzu früher Übergang zur Fischdiät kein gutes Zeichen, sondern er ruft die Vermutung hervor, dass Nahrungsmangel im See herrsche. Dagegen scheint das phänomenale Wachstum des Barsches von Lohilampi, der schon in seiner Jugend Elritzen verschlingt, zu sprechen. Diese Kontroverse ist aber meiner Ansicht nach nur eine scheinbare, denn dieser Barsch lebt da in exzeptionellen Verhältnissen, die man am besten mit den in einem Fischteiche herrschenden vergleichen kann. — In bezug auf den Zander konnten keine Vergleiche angestellt werden, da über diesen wirtschaftlich so wichtigen Fisch mir verhältnismässig wenig Angaben vorliegen. Gedeiht er in Gewässern, wo der Stint seine Lieblingsnahrung ist, besser als in anderen, oder können andere Fische ihm den Stint ersetzen, das ist eine Frage, die noch wenig untersucht worden ist. — Der Kaulbarsch scheint in Seen, wo er sich von *Asellus*, *Pallasea* u. dgl. nährt, schlecht zu wachsen (Mjøsen); wo Insektenlarven und vor allem Chironomuslarven Bestandteile seiner Nahrung werden, ist das Wachstum besser (Tuusulasee, Ladoga, Hjälmaren), und der sehr gutwüchsige Kaulbarsch des Pyhäjärvi hatte fast ausschliesslich Chironomuslarven gefressen.

Wie wir gesehen, bestätigt Obenstehendes die Wahrnehmung: wo ein Fisch genötigt ist, mit einer weniger passenden Nahrung (Notnahrung) vorlieb zu nehmen, da

wächst er schlecht, wo ihm aber die für ihn beste Nahrung in genügender Menge zu Gebote steht, wächst er gut.

**Längenunterschied zwischen Weibchen und Männchen.** Was speziell das Wachstum der Fische im Tuusulasee betrifft, so ist es mit Ausnahme von Ucklei, Hecht und Zander schlecht. Da Wachstumsdifferenzen beim männlichen und weiblichen Geschlecht annehmbar waren (Brofeldt 1915 a, Gottberg 1917 u. a.), wurden diese im Verlauf meiner Arbeit besonders beachtet. Wenn man die Wachstumskurven betrachtet, kommt man leicht zu der Auffassung, dass das Männchen bei sämtlichen Arten langsamer wachse als das Weibchen. Die Differenz ist jedoch so gering, dass sie die Fehlergrenzen nicht überschreitet. Ist also im Tuusulasee ein Unterschied vorhanden oder nicht? Auf diese Frage gibt es zwei Antworten: entweder besteht ein tatsächlicher, obschon geringer Wachstumsunterschied (darauf deuten die Wachstumskurven) oder beruht dieser nur auf der Fehlerhaftigkeit der Berechnungen<sup>1)</sup>.

**Netzauswahl.** Wie Alm und Olstad haben auch wir beobachtet, dass bei den Netzfischen die empirische und die korrigierte Kurve von der berechneten abweichen, und zwar in einer Weise, die uns die Netzauswahl als Ursache anzunehmen zwingt. Und dass es wirklich die Netzauswahl ist, die jene Abweichung verursacht, zeigt sich u. a. in dem Umstande, dass in einem mit Haken oder anderen Fanggeräten, die keine Auswahl üben, erhaltenen Material die korrigierte und die berechnete Kurve einander folgen. Durch die erwähnte Netzauswahl wird auch die Erscheinung erklärt, dass die ersten Lebensjahre verschiedener Altersklassen ein verschiedenes Wachstum zeigen, und zwar in einer ganz bestimmten Weise. Die allerjüngsten wachsen gut, in den folgenden Altersklassen nimmt der Zuwachs ab, steigt dann plötzlich, um wieder langsam zu sinken. In betreff dieser Erscheinung bin ich ganz derselben Ansicht wie Alm und möchte behaupten, dass es ebenso viel Senkungen der Kurve gibt wie Netze verschiedener Maschenweite benutzt werden. Bei der Beurteilung dieser Frage ist noch zu bemerken, dass auch dieses „veränderte Wachstum“ nicht zu beobachten ist, wenn man die Fische z. B. mit Haken oder Reusen<sup>2)</sup> gefangen hat.

<sup>1)</sup> Als ich meine Altersbestimmungen begann, hatte ich die vor-gefasste Meinung, dass das Männchen schlechter wachse und das hat möglicherweise auf die Resultate eingewirkt, obwohl ich objektiv sein wollte und es auch zu sein glaubte.

<sup>2)</sup> Auch die Reusen üben eine gewisse Auswahl aus, denn die allerkleinsten Fische schlüpfen wohl durch ihre Maschen hindurch. Die mit Reusen gefangenen jüngsten Hechte sind auch regelmässig länger, als man es nach den Berechnungen erwarten könnte.



**Gewicht.** Charakteristisch für sämtliche Fische des Tuusulasees ist, dass ihr Gewicht während der ersten 3—4 Sommer verhältnismässig langsam wächst, nach welcher Zeit die Gewichtszunahme erst ordentlich in Zug kommt. Aus den Kurven ist ferner zu ersehen, dass bei den meisten Fischarten, mit Ausnahme von Ucklei und Kaulbarsch, Männchen und Weibchen von derselben Länge und demselben Alter ungefähr ebenso viel wiegen; kleine Unterschiede kommen wohl vor, doch sei in dieser Beziehung auf das hingewiesen, was über den Längenwachstumsunterschied zwischen den Geschlechtern gesagt ist.

**Grösse.** Wenn man die Tabellen betrachtet, wo die untersuchten Fische nach Länge und Alter der Individuen gruppiert sind, so fällt es auf, dass die Fische im Tuusulasee klein sind und dass grosse Fische nur selten erhalten werden. Bei den Friedfischen beruht dieses darauf, dass sie infolge der Überproduktion und Nahrungskonkurrenz nicht rasch wachsen und somit nicht gross werden können. An Alter fehlt es ihnen dagegen nicht. Der Zander und namentlich der Hecht sind wiederum einer so intensiven Fischerei unterworfen, dass grosse Fische nicht reichlicher vorkommen können.

**Verhältniszahl der Geschlechter.** Es ist schon längst bekannt, dass das Mengenverhältnis zwischen Männchen und Weibchen innerhalb der meisten Fischarten ein verschiedenes ist. Doch finden wir in der Fachliteratur, dass die von verschiedenen Forschern für ein und dieselbe Art angegebenen Werte in hohem Grade schwanken. (Unter den Barschen z. B. kommen nach Cuvier & Valenciennes (1828) 2 Männchen auf 100 Weibchen, nach Brofeldt 8.5 Männchen auf 100 Weibchen, nach Gottberg 55.5 Männchen auf 100 Weibchen, nach mir 27.1 Männchen auf 100 Weibchen). Die Ursachen jener grossen Differenzen sind oft im Alter der untersuchten Fische zu suchen. Besteht das Material nur aus jungen Individuen, so erhält man ein verhältnismässig hohes Männchenprozent, besteht es nur aus alten Individuen, so wird das Männchenprozent niedrig (vgl. auch Brofeldt 1915 a und Gottberg 1918). Ein anderer wichtiger Faktor ist die Zeit des Fischfanges. Fischt man z. B. während der Laichzeit, so erhält man fast regelmässig zahlreiche Männchen, indem bei den meisten Arten die Männchen früher als die Weibchen zu den Laichplätzen kommen und dort auch länger als sie bleiben. So verhält es sich auch mit den Werten aus dem Tuusulasee; für alle Arten ist die Prozentzahl der Männchen unbedingt zu hoch. — Was ist nun die Ursache jener raschen Abnahme der Männchen in den höheren Altersklassen? Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die Männchen früher umkommen. Diese Auffassung findet eine Stütze in dem jähen Absinken des Männchenprozents kurz vor dem vollständigen Verschwinden



der Männchen. Auch die Tatsache, dass das Männchen wenigstens ein Jahr vor dem Weibchen zu laichen beginnt, dürfte darauf hinweisen.

**Parasiten.** Die folgenden 25 Arten wurden gefunden: *Protozoa* (1 Art bei 1 Fischart); *Myxobolus exiguus*, in den Kiemen des Bleis. — *Trematoda* (6 Arten bei 7 Fischarten); *Cercaria* sp., im Darm des Hechtes. *Bucephalus polymorphus*, im Darm des Barsches. *Azygia lucii*, im Darm des Hechtes. *Bunodera luciopercae*, im Darm des Barsches und Zanders. *Sphaerostomum bramae*, im Darm des Bleis, der Güster, der Plötze, der Rotfeder und des Barsches. *Distomum* sp., im Darm des Barsches. — *Cestodes* (5 Arten bei 7 Fischarten); *Caryophyllaeus laticeps*, im Darm des Bleis, der Güster, und der Plötze. *Ligula intestinalis*, bei Blei, Güster, Ucklei, Plötze und Barsch in der Körperhöhle, beim Barsche im Darm. *Diphyllbothrium latum*, in den Häuten der Körperhöhle von Hecht und Quappe, in der Leber des Hechtes. *Ichtyotaenia torulosa*, im Darm des Uckleis. *Trienophorus nodulosus*, bei Hecht und Barsch in Darm und Leber. — *Acanthocephala* (3 Arten bei 2 Fischarten); *Neorhynchus rutili*, im Darm des Barsches. *Acanthocephalus lucii*, im Darm des Kaulbarsches. *Echinorhynchus* sp., im Darm des Barsches. — *Nematodes* (4 Arten bei 6 Fischarten); *Ascaris acus*, im Darm des Bleis, der Güster und der Rotfeder. *Ascaris mucronata*, im Darm des Hechtes, *Ascaris truncatula*, im Darm des Kaulbarsches. *Cucullanus elegans*, im Darm des Barsches. — *Hirudinea* (1 Art bei 5 Fischarten); *Piscicola geometra*, bei Blei, Plötze, Rotfeder, Barsch und Kaulbarsch im Kiemendeckel, an der Wurzel der Brustflossen usw. — *Copepoda* (5 Arten bei 5 Fischarten); *Ergasilus Sieboldi*, an den Kiemenblättern des Hechtes. *Lernaeocera esocina*, in den Kiemendeckeln und der Haut der Quappe. *Achtheres percarum*, in den Kiemen des Barsches. *Tracheliastes maculatus*, an der Haut des Bleis. *Argulus foliaceus*, an der Haut von Barsch und Zander.

### Schlussbemerkungen.

Nachdem wir anfangs die Bodentiere und Fische (Nahrung, Wachstum) gesondert erörtert haben, ist es angebracht, sie im Zusammenhang miteinander kurz zu berühren.

Wie wir gesehen haben, bestehen recht grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Seen in betreff der Besiedelungsdichte ihrer Bodentiere. Die mittlere Individuenzahl derselben pro 5 dm<sup>2</sup> ist am kleinsten im Tuusulasee,

bedeutend grösser im Pyhäjärvi und am grössten im Lamén. Auch das Wachstum der Fische war oft je nach den Gewässern ein recht verschiedenes. Doch war ihr Wachstum nicht immer dort am grössten, wo die Bodentiermenge an sich am grössten war und umgekehrt, sondern es zeigte sich im grossen ganzen eine Korrelation zwischen der Art der Nahrung und der Wachstumsgeschwindigkeit. Der Blei z. B. gedieh am besten als Chironomusfresser; im Pyhäjärvi, wo sein Wachstum ein gutes war, kommen diese Larven einigermassen reichlich vor. Die Plötze wuchs am besten bei animalischer Nahrung, wie im Pyhäjärvi und Lamén, der Kaulbarsch als Chironomusfresser, wie im Pyhäjärvi. Der Barsch wiederum wuchs allerdings gut im Pyhäjärvi, aber schlecht im Tuusulasee und Lamén; seine Lieblingsnahrung Asellus ist auch im erstgenannten See reichlich, in den anderen aber spärlich vorhanden. Es sei ferner die Beobachtung Dahls erwähnt, dass die Seeforelle in Gewässern, wo ihre Hauptnahrung reichlich vorhanden ist, hauptsächlich diese genießt, obwohl diejenige Nahrung, deren sie sich aus Mangel an ihrer Liebesspeise in anderen Gewässern vornehmlich bedient, in genügenden Mengen vorkommt. — Der Nahrungsreichtum eines Sees scheint also nur in dem Masse das Wachstum einer gewissen Fischart zu fördern, als gerade die für diese Art typische Nahrung reichlich vorhanden ist. Gibt es genügende Mengen davon, so benutzt der Fisch fast ausschliesslich seine Lieblingsnahrung, andernfalls nimmt er auch anderes.

Nun ist aber zu bemerken, dass die Spärlichkeit der Lieblingsnahrung einer Fischart in einem See keine sicheren Schlüsse darüber ziehen lässt, ob die genannte Fischart dort wirklich schlechter wachse als in einem See, wo die erwähnte Nahrung reichlicher vorkommt <sup>1)</sup>. Der verschiedene Reichtum an passenden Laichplätzen, eine verschieden kräftige Fischerei u. a. können auch auf das Wachstum der

---

<sup>1)</sup> Vgl. S. 35—36.

Fische einwirken. Als Beispiel soll das Wachstum der Bleie aus Toften und Teen erwähnt werden (Alm 1919). Der Blei wächst im ersteren See besser als im letzteren, obwohl im Toften weniger Chironomuslarven als im Teen gefunden wurden<sup>1)</sup>. Nun sind im Verhältnis zur Grösse des Sees im Teen reichlicher Laichplätze als im Toften vorhanden und ausserdem dürfte der Blei des letztgenannten zum grössten Teil im naheliegenden See Testen laichen. Dadurch dürfte der Bleibestand des Toften bei weitem nicht so gross sein wie derjenige des Teen und es ist also die pro Fischindividuum vorhandene Nahrung im Toften grösser. — Und last but not least kann in einem See genügend Nahrung für Jungfische, aber ungenügend für ältere zu finden sein und umgekehrt, was ja nicht ohne Wirkung auf das Gesamtwachstum sein kann.

Zu welchen Schlüssen sind wir in betreff der Bestandesregelung im Tuusulasee gekommen? Ich will mich hier nicht in alle praktischen Einzelheiten vertiefen — sie sollen in einem späteren Aufsatz Erwähnung finden —, sondern berühre nur einige allgemeine Gesichtspunkte.

Im Tuusulasee werden nur wenig Bodentiere gefunden. Mit Rücksicht auf sein gegenwärtiges Produktionsvermögen ist zu bemerken, dass ein Überschuss an Friedfischen und folglich Nahrungsmangel herrscht und die Fische infolgedessen schlecht wachsen. Nur Ucklei, Hecht und Zander, die keine Nahrungskonkurrenten besitzen, und von welchen die beiden letzteren sehr intensiv gefischt werden, wachsen befriedigend, ja sogar gut. Der Hecht wird sogar dermassen eifrig gefangen, dass er die Zahl der Friedfische bei weitem nicht genügend vermindern kann. Man hätte somit vollen Grund den Hechtbestand zu vermehren, am besten wohl durch künstliche Befruchtung oder durch Einsatz von Setzlingen. Will man später, nach Einführung einer rationellen Fischerei, das Hauptgewicht auf irgendeinen Friedfisch und auf den Zander legen, so lässt sich der

<sup>1)</sup> Vgl. S. 138.

Hechtbestand schon wieder reduzieren. Für das Gedeihen des Zanders wären versuchsweise Stinte auszusetzen, dann würde auch zugleich die Planktonproduktion Verwendung finden. Was die übrigen Fische anbelangt, so müsste anfangs Raubfischerei getrieben und eine strenge Auslichtung der wertlosen Fische geübt werden, um das Gleichgewicht wiederherzustellen.

Die Tabelle I. Der Blei.  
Gruppierung nach Grösse und Altersklassen.

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
♂ 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	7	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	2	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	1	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5	4	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3	1	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	5	2	—	—	1	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	4	—	1	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	4	1	1	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Summa	—	1	10	6	3	—	4	6	7	21	23	22	11	3	3	—	—



Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
♀ 40	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	1	1	4	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	3	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	3	1	1	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	2	4	2	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	2	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	—	3	7	7	2	2	2	7	10	18	19	15	13	9	1	3	2

Die Tabelle II. Die Güster.  
Gruppierung nach Grösse und Altersklassen.

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
♂ 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	3	12	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	4	19	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	3	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	—	7	34	31	5	1	2	3	—	—	—	—	—	—	—
♀ 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	2	11	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	1	11	5	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	—	4	21	13	5	5	19	19	12	7	7	3	3	—	1

Die Tabelle III. Der Ucklei.  
Gruppierung nach Grösse und  
Altersklassen.

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V
♂ 40	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—
60	—	3	1	—	—
—	—	1	1	—	—
80	—	—	12	1	—
—	—	—	23	1	—
100	—	1	9	2	—
—	—	—	1	1	—
20	—	—	—	1	—
Summa	1	5	47	6	—
♀ 40	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—
80	—	—	2	—	—
—	—	—	7	2	—
100	—	5	21	29	—
—	—	—	17	26	—
20	—	—	—	15	1
Summa	—	5	47	72	1

Die Tabelle VIII. Der Zander.  
Gruppierung nach Grösse und  
Altersklassen.

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII
♂ 50	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—
200	—	1	—	—	—	—	—
—	—	1	16	1	—	—	—
300	—	—	5	2	3	—	—
—	—	—	—	6	1	—	—
400	—	—	—	3	1	—	—
Summa	—	3	21	12	5	—	—
♀ 50	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—
200	—	1	—	—	—	—	—
—	—	—	13	1	—	—	—
300	—	1	3	4	1	—	—
—	—	—	—	5	3	—	—
400	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	1
600	—	—	—	—	—	—	—
Summa	—	2	16	10	4	—	1

**Die Tabelle IV. Die Plötze.**  
**Gruppierung nach Grösse und Altersklassen.**

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	11	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	6	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	2	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Summa	—	—	23	51	5	1	—	—	1	—	1	—	—	—
20	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	1	6	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	14	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	4	37	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	10	6	24	85	17	—	1	6	14	31	15	5	7	1



Die Tabelle V. Die Rotfeder.  
Gruppierung nach Grösse und Altersklassen.

Die Länge in mm.	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
♂ 40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	—	2	8	2	12	7	5	4	4	1	1	—	—	—	—	1
♀ 40	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
Summa	—	2	3	1	1	3	1	3	2	3	4	—	1	3	—	2

**Die Tabelle VI. Der Hecht.**  
**Gruppierung nach Grösse und Altersklassen.**

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
♂ 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
300	—	—	4	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	2	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—
400	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summa	1	2	7	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—
♀ 50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
300	—	—	5	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—
400	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	3	—	8	4	2	—	1	—	—	—	—	—	1



Die Tabelle IX. Der Kaulbarsch.  
Gruppierung nach Grösse und Altersklassen.

Die Länge in mm.	I	II	III	IV	V	VI
♂ 60	—	7	3	—	—	—
80	—	3	2	2	—	—
100	—	—	—	—	—	—
Summa	—	10	14	2	—	—
♂ 60	—	1	1	—	—	—
80	—	4	8	—	—	—
100	—	—	3	—	—	—
20	—	—	—	1	—	—
Summa	—	5	12	1	1	—



## Verzeichnis der zitierten Literatur.

1. *Aarnio, B.*, 1918. Om sjömalmen i några sjöar i Pusula, Pyhäjärvi, Loppis, Somerniemi och Tammela socknar. Geologiska Kommissionens i Finland Geotekniska meddelanden. N:o 20.
2. *Alm, G.*, 1917. Undersökningar rörande Hjälmarens naturförhållanden och fiske. Meddelanden från Kungl. Lantbruksstyrelsen. N:o 204 (N:o 3 år 1917).
3. —, — 1918. Fiskeribiologiska studier från sjön Lamen (Småland). Skrifter utgivna av Södra Sveriges Fiskeriförening. 1918. N:o 3.
4. —, — 1919. Fiskeribiologiska undersökningar i sjöarna Toften, Testen och Teen (Nerike). Medd. fr. Kungl. Lantbruksst. N:o 218 (N:o 4 år 1919).
5. —, — 1920. En jämförande undersökning över de biologiska orsakerna till Börringe- och Havgårdssjöarnas olika fiskavkastning. Skrift. utg. av S. Sv. Fiskerif. 1920. N:o 3.
6. *Arnold, J.*, 1901. Über die Fischnahrung in den Binnengewässern. Verhandlungen des 5. internationalen Zoologenkongresses zu Berlin, 1901.
7. *Brofeldt, P.*, 1915 a. Om könsfördelningen hos fiskarna. Finlands Fiskerier. Band 3. 1914—15.
8. —, — 1915 b. Om fiskarna och fiskeriförhållandena i Thusby träsk samt anvisningar till dessas förbättrande. Ibidem.
9. —, — 1917. Bidrag till kännedomen om fiskbeståndet i våra sjöar. Längelmävesi. Ibid. Bd. 4. 1916—1917.

- 156 *H. Järnefelt*, Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung.
10. *Brofeldt, P.*, 1920. Evois Fiskeriförsöksstation. Ibid. Bd. 6. 1920.
11. *Cuvier & Valenciennes*, 1828. Histoire naturelle des Poissons. Paris 1828.
12. *Dahl, K.*, 1910. Alder og vekst hos laks og örret, belyst ved studier av deres skjæle. Christiania 1910.
13. —, — 1917. Studier og forsök over örret og örretvand. Christiania 1917.
14. *Dröschner, W.*, 1908. Die Nahrung unserer wirtschaftlich wichtigsten Wildfische. Neudamm 1908.
15. *Ekman, S.*, 1911. Neue Apparate zur qualitativen und quantitativen Erforschung der Bodenfauna der Seen. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. 3. 1911.
16. —, — 1915. Die Bodenfauna des Vättern, qualitativ und quantitativ untersucht. Ibid. Bd. 7. 1915.
17. *Fric, A.* u. *Vavra, V.*, 1901. Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens. V. Untersuchung des Elbeflusses und seiner Altwässer. Prag 1901.
18. *Gottberg, G.*, 1912 a. Om våra ålupplanteringar. Fiskaren. N:o 1. 1912.
19. —, — 1912 b. Studier öfver lakens (*Lota lota* L.) ålder, lek och födoämnen hos oss. Finlands Fiskerier. Bd. 1. 1912.
20. —, — 1917. Om gäddans tillväxt i Ålands skärgård. Ibid. Bd. 4. 1917.
21. —, — 1918. Bidrag till kännedom om könsfördelningen hos fiskarna. Meddelanden från inspektören för fiskeriet i Finland. N:o 8. 1918. (2).
22. *Hagman, N.*, 1914. Fiskeförhållanden i Puruvesi. Fiskeritidskrift för Finland. 21 årg. 1914.
23. —, — 1916 a. Något om linrötningens inflytande på fiskeriet i våra sjöar. Ibid. 23 årg. 1916.
24. —, — 1916 b. Tillgången på fisknäring i lappska sjöar och — renen. Ibid.
25. *Huitfeldt-Kaas, Hartvig*, 1917. Mjøsens fisker og fiskerier. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1916. N:o 2.
26. *Johannsen, W.*, 1913. Elemente der exakten Erbliehkeitslehre. Jena 1913.

27. *Järnefelt, H.*, 1915. Zur Kenntnis des Vorkommens und der Biologie der Lyncodaphniden und Chydoriden in einigen Gewässern Nylands. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 40. N:o 7.
28. —, — 1916. Om fiskarna i Tusby träsk och deras föda. Finlands Fiskerier. Bd. 4. 1916—1917.
29. *Järvi, T. H.*, 1919. Siklöjan i finska sjöar. 1. Keitele. Ibid. Band 5. 1919.
30. *Jääskeläinen, Viljo*, 1913. Anteckningar om Kemiälfs fiskfauna. Ibid. Band 2. 1913.
31. —, — 1916. Snabbväxta abborrar. Fiskeritidskr. f. Finland. 23 årg. 1916.
32. —, — 1917 a. Om fiskarna och fisket i Ladoga. Finlands Fiskerier. Band 4. 1916—1917.
33. —, — 1917 b. Om några östfinska småsjöar som fiskevatten. Ibid.
34. *Knauthe, Karl*, 1896. Zur Biologie der Süßwasserfische. Biol. Zentrbl. Bd. XVI. N:o 10. 1896.
35. —, — Zur Biologie des Karpfens. Korrespondenzblatt für Fischzüchter. (Nach *Dröscher*).
36. *Kolkwitz, R.* u. *Marsson, M.*, 1908. Ökologie der pflanzlichen Saprobien. Berichte d. deutsch. bot. Gesellschaft. Band XXVI. a. Heft 7.
37. —, — Ökologie der tierischen Saprobien. Intern. Rev. d. gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. Band II.
38. *Kolkwitz, R.*, 1914. Pflanzenphysiologie. Jena 1914.
39. *Lee, Rosa*, 1912. An investigation into the methods of growth determination in fishes. Cons. Perm. int. p. l'explor. d. l. mer. Publications de circonstance. N:o 63. 1912.
40. *Lea, Einar*, 1913. Further studies concerning the methods of calculating the growth of herrings. Ibid. N:o 66. 1913.
41. *Levander, K. M.*, 1899. Muutamia havaintoja eräitten kalalajiemme ravinnosta. Luonnon Ystävä. 1899.
42. —, — 1900. Zur Kenntnis der Fauna und Flora finnischer Binnenseen. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. XIX. N:o 2. 1900.

- 158 *H. Järnefelt*, *Undersuchungen über die Fische und ihre Nahrung.*
43. *Levander, K. M.*, 1901. Kevätretki Tuusulan järvelle. Luonnon Ystävä. 1901.
44. —, — 1906. Beiträge zur Kenntnis des Sees Valkea-Mustajärvi der Fischereiversuchsstation Evois. Acta Soc. p. F. et Fl. Fenn. Bd. 28. N:o 1. 1906.
45. —, — 1908. Zur Kenntnis der Verbreitung der Süßwasserbryozoen in Finland. Medd. Soc. p. F. et Fl. Fenn. H. 34.
46. —, — 1909. Beobachtungen über die Nahrung und die Parasiten der Fische des Finnischen Meerbusens. Finnländische Hydrogr. Biol. Untersuchungen. N:o 5. 1909.
47. —, — 1913 a. Selontekoja retkeilyistä. Luonnon Ystävä. 1913.
48. —, — 1913 b. Förteckning över planktoner i Tusbyträsk. Medd. Soc. p. F. et Fl. Fenn. H. 40. 1913.
49. *Moberg, K. A.*, 1883. Beskrifning till Kartbladet N:o 6. Finlands geologiska undersökning. 1883.
50. *Naumann, Einar*, 1917 a. Om profilodning i gytjtja- och dyavlagringar. Medd. fr. Aneboda Biolog. Stat. XXIII. 1917.
51. —, — 1917 b. Undersökningar över fytoplankton och under den pelagiska regionen försiggående gytjtja- och dybildningar inom vissa syd- och mellansvenska urbergsvatten. K. Sv. Vet.-Akad:s Hand. Bd. 56: 6. 1917.
52. —, — 1918 a. Sötvattnets produktionsbiologie. Lund 1918.
53. —, — 1918 b. Über die natürliche Nahrung des limnischen Zooplanktons. Lunds universitets årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 14. N:o 31.
54. —, — 1919 a. Några synpunkter angående limnoplanktons ökologie med särskild hänsyn till fytoplankton. Särtr. ur Svensk botanisk tidskrift. Bd. 13. H. 2. 1919.
55. 1919 b. Tillämpad limnologi. Särtr. ur K. Lantbruks-Akad:s Handlingar och tidskrift. År 1919.



56. *Olstad, O.*, 1919. Undersögelser over abbor. Landbruksdepartementet. Kristiania 1919.
57. *Pancritius, Z.*, 1884. Zur Nahrung unserer Fische. (Nach *Dröscher*).
58. *Petersen, C. G. Joh. & Jensen, P. Boysen*, 1911. Håvets Bonitering. I. Beret. till Landbr. fra den dansk. Biol. Stat. XX. 1911.
59. *v. Post, H.*, 1862. Studier öfver nutidens koprogena jordbildningar, gyttja, dy, torf och mylla. K. Sv. Vet.-Akad:s Handl. Bd. 4. N:o 1. 1862.
60. *Rosén, N.*, 1915. Boniteringsundersökningar i Mälaren och Boren. Meddel. fr. Kgl. Lantbruksstyrelsen. N:o 195. 1915.
61. *Reuter, O. M.*, 1883. Finlands Fiskar. Helsingfors 1883.
62. *Schiemenz, P.*, 1905. Über die Nahrung unserer gewöhnlichen Wildfische. Deutsche Fischerei-Zeitung. Jahrg. 28. 1905.
63. —, — Mehrere Aufsätze in verschiedenen Fachzeitschriften.
64. *Schneider, G.*, 1900. Ichthyologische Beiträge. I. Acta Soc. p. F. et Fl. Fenn. Bd. 20. N:o 1. 1900.
65. —, — 1901. Ichthyologische Beiträge. II. Ibid. Bd. 22. N:o 4. 1901.
66. —, — 1907. Om fiskarnas val af föda och fisksjukdomar i trakten af Aneboda fiskeriförsöksstation. Skrift. utg. af S. Sv. Fiskerif. N:o 2. 1907.
67. —, — 1909. Iktyologiska iakttagelser gjorda under sommaren 1908 vid Aneboda fiskeriförsöksstation. Ibid. N:o 4. 1909.
68. *Seligo, A.*, 1900. Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Danzig. 1900.
69. *Semenow*, 1897. Ein Beitrag zur Ernährung der Plötzen. Allgem. Fisch.-Zeitg. XXII. Jahrg. 1897. (Refer. v. *Grevé*).
70. *Strodtmann*, 1897. Über die Nahrung einiger Wildfische. Zeitschrift f. Fischerei. V. Jahrg. 1897. (Nach *Dröscher*).

- 160 *H. Järnefelt*, Untersuchungen über die Fische und ihre Nahrung.
71. *Suomenmaa, I.*, Uudenmaan lääni. Helsingissä 1919.
72. *Šusta, J.*, 1905. Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. Stettin 1905.
73. *Sund, O.*, 1911. Undersøgelser over Brislingen i norske farvand. Aarsb. Norg. Fiskerier for 1918. H. 3.
74. *Thienemann, August*, 1918. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen dem Sauerstoffgehalt des Wassers und der Zusammensetzung der Fauna in norddeutschen Seen. Sonderabdruck aus dem „Archiv für Hydrobiologie“. Band XII. 1918.
75. —, — 1920. Biologische Seentypen und die Gründung einer hydrobiologischen Anstalt am Bodensee. Sonderabdruck aus dem „Archiv für Hydrobiologie“.
76. *Trybom, Filip*, 1899. Sjön Nömmen i Jönköpings län. Medd. fr. K. Lantbruksst. N:o 2 år 1899. (N:o 50).
77. *Walter, Emil*, 1914. Einführung in die Fischkunde unserer Binnengewässer. Leipzig 1913.
78. *Zacharias, O.*, 1891. Die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen. Plön. Orientierungsblätter für Teichwirte und Fischzüchter. N:o 1. 1891.

### Druckfehler.

S.	22	Zeile	4	von	unten	statt	1904	lies	1908
„	24	„	18	„	„	„	Bodem	„	Boden
„	58	„	2	„	oben	„	grösser	„	kleiner
„	68	„	12	„	„	„	neunsömmrigen	„	neunsömmrigen
„	91	„	12	„	„	„	K n a u t h e	„	K n a u t h e,
„	92	„	2	„	„	„	ab	„	ab,
„	99	„	2	„	„	„	dort,	„	, dort
„	166	„	14	„	unten	„	nachgewissen	„	nachgewiesen
„	130	„	5	„	„	„	3-sömmrige	„	3-sömmrigen
„	137	„	13	„	„	„	Fische	„	Weibchen

# ZUR ORNIS SÜDFINNLANDS

VON

Dr. IVAR HORTLING

I

---

HELSINGFORS 1921

HELSINGFORS 1921  
J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A. B.



## Einleitung.

Vorliegende Abhandlung will einen Beitrag liefern zur Kenntnis der Vögel Südfinnlands. Das Beobachtungsgebiet im engeren Sinn ist recht beschränkt und umfasst eigentlich nur einen Teil des Kirchspiels Sjundeå und die Grenzgebiete von Kyrkslätt und Ingå ( $60^{\circ}$ — $60^{\circ} 15'$  n. Br.,  $0^{\circ} 35'$ — $0^{\circ} 55'$  w. L. von Helsingfors). Doch wurden Beobachtungen auch ausserhalb dieses beschränkten Gebietes gemacht und für die Arbeit verwertet.

Über die Vögel Südfinnlands wurde schon im Jahre 1848 von MAGNUS VON WRIGHT eine Zusammenstellung seiner Notizen über die Vögel der Gegend von Helsingfors veröffentlicht. In neuerer Zeit hat ROLF PALMGREN seine vieljährigen Beobachtungen und Erfahrungen in einer Arbeit „Helsingfors-traktens fågelfauna“, Helsingfors 1914 (Acta Soc. pro Fauna et Flora fenn. 38, N:o 2), herausgegeben. Geographisch bildet meine Arbeit eine Ergänzung und Fortsetzung der Arbeit Palmgrens. Einzelne Belege über das Vorkommen einiger Vögel in meinem Beobachtungsgebiet sowie in den angrenzenden Gebieten (Kyrkslätt, Ingå) habe ich bei MELA-KIVIRIKKO: Vertebrata fennica, Borgå 1909, sowie in dem Katalog der finnischen Vogelsammlung gefunden; auch meine neulich erworbene Eiersammlung hat einzelne Brutnotizen geliefert (Vichtis, Porkkala, Åland usw.).

Meine Arbeit zerfällt in zwei Hauptabteilungen, eine topographisch-faunistische und eine systematisch-biologische. In der ersten Abteilung werden die Vogelarten verzeichnet, wie sie sich auf die verschiedenen Standorte verteilen; in der zweiten Abteilung werden sie in systematischer Folge

behandelt mit Bezugnahme auf phänologische, ökologische, oologische u. a. Verhältnisse. Die Darstellung stützt sich auf eigene Beobachtungen. In bezug auf die topographische Zusammenstellung bin ich den von Prof. Frh. J. A. PALMÉN in seinem Schriftchen „Plan för undersökning af fågelfaunan ur topografisk synpunkt“ (1908) gegebenen Gesichtspunkten gefolgt; für die Nomenklatur diente mir REICHENOWS Handbuch der systematischen Ornithologie als Vorbild.

Von der Gesellschaft Societas pro Fauna & Flora fennica erhielt ich verschiedene Male geldliche Unterstützung, wie auch mein Freund, Herr Direktor ANDERS KRAMER, meine Arbeit auf ähnliche Weise reichlich gefördert hat. — Prof. K. M. LEVANDER hat die Arbeit gütigst durchgesehen.

Helsingfors, Brändö im November 1921.

*Der Verfasser.*

---

### Abkürzungen.

Pgr = Rolf Palmgren, Helsingfors-traktens fågelfauna.

M-K = Mela-Kivirikko, Vertebrata fennica — Suomen luurankoiset.  
Verl. W. Söderström, Borgå 1909.

Fvs = handschriftlicher Katalog der finnischen Vogelsammlung an der Universität Helsingfors.

a = allgemein.

sp = sparsam.

s = selten.

fi. = finnisch.

schw. = schwedisch.

## I. Topographisch-faunistischer Teil.

### 1. Allgemeines.

Das im engeren Sinne zu meinem Beobachtungskreis gehörige Schärengebiet ist ganz beschränkt und besteht aus den zum Gut Pickala gehörigen Inseln in der Bucht Pickala-Fjärd <sup>1)</sup>, der östlich von dem bergigen Obbnäslande begrenzt wird und durch eine mit Wald bewachsene grössere Insel Svinö nebst dem Svinö-Klobb in zwei Teile, einen äusseren und einen inneren Fjärd, geteilt wird. Auf dem äusseren Fjärd gibt es einige kahle Klippen und Felseninseln mit spärlicher Vegetation (Mullbänken, Ådgrund) sowie andere etwas grössere Inseln ähnlichen Charakters (Träskö); im inneren Fjärd sind kleine bewaldete Inseln (Alholm, Granholm, Stora Tallholmen, Örnkobb) sowie z. T. überseeische Klippen. Von echten Meervögeln brüten hier nur *Somateria mollissima*, *Charadrius hiaticula* und *Haematopus ostralegus*. *Uria* und *Alca* brüten nicht in Sjundeå, wohl aber in dem Nachbarkirchspiel Kyrkslätt, sowie bei Jussarö (vgl. unten). *Larus argentatus* brütet in einem Binnensee (Lappträsk), kommt aber in dem Schärengebiet auf Nahrungssuche vor. Die Meeresküste am Obbnäslande bildet teils schroffe Gestade, teils ein Sand- bzw. Kiesufer <sup>2)</sup>, das Nistplätze bietet für *Charadrius dubius* und *Haematopus ostralegus*. Am inneren Fjärd sind die Meeresufer teils bergig und mit Wald

<sup>1)</sup> Das Wort Fjärd bezeichnet einen Breitling, Meerweite.

<sup>2)</sup> Sand = feiner Sand; Kies = grober Sand und kleine Steinchen (Schotterfläche); Gestein = Kieselsteine; Geröll = Steinblöcke.

bewachsen, teils bilden sie Buchten (Fiskarviken), die mit Schilf und Wasserpflanzen erfüllt sind. Stellenweise rücken tiefe Nadelwälder dicht an die Küste heran, oder es erstreckt sich ein sandiger Strand bzw. eine Kiesbank die Küste entlang.

In die innerste Bucht mündet die von alten Erlen bekränzte Pickala-Aa, an ihrer Mündung eine Niederung bildend, die aber schon zum grossen Teil beackert ist. Dieser Fluss bildet den Ausfluss eines Süsswassersystems, das zwischen bewaldeten, von Morästen und Feldern unterbrochenen Bergrücken sich ins innere des Beobachtungsgebiets erstreckt, grössere Seen bildend. Beiderseits der Pickala-Aa liegen die Äcker des Guts Pickala, sowie ein herrlicher Park. Die Verbindung des ersten der eben erwähnten grösseren Seen mit dem Meere macht sich bei hohem Wasserstande besonders bemerkbar. Teils von bergigen, bewaldeten Ufern, teils von breiten Schilfgürteln und bebauten Feldern umgeben, bietet der See Nistplätze u. a. für *Colymbus cristatus*. Noch ausgeprägter als bei der Mündung der Pickala-Aa ist die Niederung beiderseits des Ausflusses der Sjundby-Aa in den Vikträsk, dem Phragmites, Potamogeton und Carices einen besonderen Charakter verleihen. Dieser Fluss, der der Pickala-Aa ähnelt, wird noch mehr als diese von Erlen und Büschen beschattet und durchfliesst die fruchtbaren Felder des Guts Sjundby. Folgen wir der Sjundby-Aa landein, passieren wir einen kleinen Wasserfall, wo jeden Winter *Cinclus cinclus* zu sehen ist. Noch weiter aufwärts sind die Ufer z. T. mit Nadelwald bewachsen. Wir gelangen dann an einen zweiten grösseren See, den Tjustträsk, mit ähnlichen Ufern wie der Vikträsk. Durch einen langen, teils durch Waldgebiete, teils durch angebaute Felder sich schlängelnden Bach steht dieser See in Verbindung mit einem langgestreckten See, dem Björnträsk, der meist von Feldern begrenzt ist.

Von anderen Seen seien der oben genannte Lappträsk nochmals erwähnt, ein schöner, öder See mit schilfigen Ufern, mitten im Tiefen Wald. Er wird durch zwei bewaldete



Inseln geschmückt und hat auch kleine, kahle Klippen, auf denen *Larus argentatus* alljährlich brütet. Der fischreiche See steht durch einen Bach, der durch tiefe Wälder fliesst, in Verbindung mit dem Vikträsk. Im Lappträsk brütet unter anderen Vögeln auch der stattliche *Urinator arcticus*.

Ein besonderes Gepräge tragen die Binnenseen mit stillstehendem Wasser, schlammigem Boden und versumpften Ufern. An dem Lonokser See, dessen Ufer mit *Carices*, *Oxycoccus* usw. bewachsen und z. T. schwer zugänglich sind, brütet u. a. *Vanellus vanellus*. Andere ähnliche Seen, aber viel kleiner, sind Bladträsk mit *Sphagnum*-Ufern, Trehörningsträsk u. a. Sie sind meist sehr arm an Wassergeflügel.

Von Sümpfen gibt es innerhalb des Beobachtungsgebiets Torfmoore, mit *Andromeda*, *Calluna*, *Rubus chamaemorus* und dürrtiger Baumvegetation (*Betula nana*, *Pinus sylvestris* u. *abies*) bewachsen und zwar sowohl im Flachland (Grenomossen) als auf bergigem Gelände (Falkberget). Auf solchen Plätzen sieht man Kraniche und Wiesenpieper. Die Torfmoore können in Flachmoore übergehen, denen *Sphagna* sowie *Eriophorum* ein besonderes Gepräge verleihen. Riedgraswiesen und mit Grasarten bewachsene vermoorte Wiesen kommen meist in der unmittelbaren Nähe einiger Seen vor, oder sie sind von Bächen durchflossen. Auf feuchten, bültigen Wiesen (Österäng) nistet der grosse Brachvogel.

Das Kirchspiel Sjundeå ist ein gut bebautes Gebiet, es hat viele Herrenhöfe (Störsvik, Pickala, Käla, Sjundby, Västerby, Svidja, Myrans, Nummenkylä), zahlreiche Bauernhöfe, die zum Teil Dorfschaften bilden (Sunnanvik, Bollstad, Karskog) und hat also ausgedehnte Felder und Wiesen, die Nistplätze bieten für zahlreiche Arten (*Crex crex*, Lerchen); ferner noch andere offene Felder verschiedener Art. Dieses schliesst aber nicht aus, dass das Beobachtungsgebiet auch uralte Wälder besitzt, hauptsächlich Nadelwald, z. B. in den Umgebungen des Lappträsk. Weniger zahlreich sind reine Fichtenwälder oder reine Föhrenwälder. Recht selten sind grössere Birkenbestände und Haine, öfter wachsen Birken

in Gesellschaft mit anderem Laubholz. Zu bemerken ist ferner, dass die Standorte oft mehr oder weniger in einander übergehen, verschiedenartige Modifikationen aufweisend. Recht typisch sind die tiefen, bergigen Wälder bzw. kahlen Gipfel im Süden und Osten des Beobachtungsgebiets, die Nistplätze für so seltene Vögel wie den Uhu und Wanderfalken bieten. Der öde Charakter solcher weiten Wälder drückt seinen Stempel auch auf die in der Nähe der bewohnten Gegenden befindlichen Wälder und Berge, so dass diese und andere Urwaldbewohner (Auerhahn) sogar in der Nähe der Höfe vorkommen und nisten.

Oft hat ein Vogel seinen Nistplatz weitab von dem Gebiete, wo er Nahrung sucht. Beides zusammen bildet das Nistrevier in weiterem Sinn, das also einen viel grösseren Umfang hat als der eigentliche Nistplatz, der aus verschiedenen Ursachen eben so und nicht anders kann gewählt worden sein. So z. B. horstet der Fischadler kilometerweit von dem nächstliegenden See, dem Lappträsk, an einem versumpften Moor (Degermossen), während man ihn auf Nahrungssuche über dem Vikträsk und den Meeresbuchten kreisen sieht. Die Flussschwalben und Möwen, die auf den kleinen Inseln im inneren Fjärd nisten, machen regelmässig Streifzüge die Pickala-Aa entlang. Umgekehrt sieht man die Silbermöwe, die in dem Lappträsk nistet, Streifzüge nach dem Meere machen. Der Wanderfalk sucht seine Nahrung auf von dem Nistplatze recht entfernten Orten. Die Stare entfernen sich mit ihren flüggen Jungen bald von den Nistplätzen und suchen entlegenes mit Salweide und anderem Gebüsch bewachsenes Wiesengelände (Holäng) auf, oder auch die Schilfwälder in den Meeresbuchten und Seen. So entstehen besondere Aufenthaltslokale, deren Ornithologie zu verschiedenen Jahreszeiten wechselt. Auf ähnliche Weise wechseln auch viele Standvögel zu verschiedenen Jahreszeiten Standort.

Während des Zuges werden besondere Standorte von vielen Vögeln als Raststationen angewandt. So sieht man an der Flussmündung der Pickala-Aa im Frühling den Kiebitz,

Gänse, Schnepfen u. a. Vögel, die aber im Sommer anderswo verweilen. Auf dem inneren Fjärd sieht man, von den Eisverhältnissen auf dem äusseren Fjärd z. T. beruhend, in gewissen Jahren, bevor der ganze Fjärd seine Eisdecke abgelegt hat, eine sehr bunte Sammlung verschiedener Seevögel.

## 2. Maritime Brutlokale.

In seiner Arbeit Über die Landvegetation und Flora der Meeresfelsen von Tvärminne (1914) teilt Dr. ERNST HAYRÉN das Schärenggebiet des westl. Nylands in folgende Längengebiete ein: 1) Das Klippengebiet oder der Meeressaum, 2) die äusseren Schären, 3) die inneren Schären, 4) die Festlandsküste (in beschränkter Bed.). Diese Einteilung wurde auch für meine Darstellung massgebend.

### a. Klippen.

Von typischen Meeressaumklippen gibt es in Sjundeå nur wenige. Im Süden und Südwesten breitet sich das offene Meer aus, und der Gesichtskreis wird nur von einzelnen, kahlen Klippenformationen unterbrochen, die aber keine beliebte Brutplätze sind; zu den Zugzeiten sind sie jedoch der Tummelplatz für viele Arten. Teils sind es niedrige, glattgeschliffene Felsenplatten ohne jede oder mit sehr spärlicher Vegetation, teils höhere, sterile Klippen (Västerådgrund), wo *Empetrum nigrum* und Wachholdersträucher kümmerlich gedeihen. Zu derselben Gruppe gehört ein Felsen, Mullbänken genannt, der trotz seiner Kargheit etwas Abwechslung bietet und einige Arten zum Nisten heranlockt. Es ist ein etwa 100 m langer und 20 m breiter Felsen, dessen Nordspitze eine Kuppel (Vogelsitzplatz), dessen Mitte ein Plateau mit einem versumpften Teil bildet und dessen Südspitze meist sanft ins Meer sich senkt und von den Wellen bespült wird. Zwischen den höher gelegenen Teilen gibt es reichlich Gestein, runde und längliche Kiesel von etwa 10 cm Grösse, sowie grössere Blöcke (Geröll). Den einzigen Baumwuchs bilden ein paar Erlen und eine



Eberesche (*Sorbus aucuparia*). Sonst nur *Elymus*, *Sedum* und *Allium* sowie etwa einige andere Pflanzen, an dem versumpften Teil Moose und Graswuchs. Auf diesem Felsen nisten gewöhnlich je ein Pärchen

*Charadrius hiaticula*

*Larus fuscus*

*Nyroca fuligula*

*Totanus totanus*

sowie einige Pärchen

*Sterna hirundo*.

Ausser den genannten Meervögeln fand ich dort nistend *Motacilla alba* und *Saxicola oenanthe*.

Ist der Meeressaum des eigentlichen Beobachtungsgebiets somit recht arm an typischen und von Vögeln besonders beliebten Klippen, so gibt es in dem Nachbarkirchspiel Kyrkslätt gute Vertreter des genannten Standortes, z. B. die Felsengruppe Gaddarne. Sie besteht aus drei grösseren Felsen und ausserdem kleinen, flachen Felsen in ihrer unmittelbaren Nähe. Die verhältnismässig grosse Ausdehnung der Klippen mit ihren Kuppeln, ebenen Flächen, bzw. Vertiefungen, ihren Wassertümpeln und Sumpfflecken, ihren Sand- bzw. Gestein- oder Gerölluferu oder auch steil abfallenden Rändern, ihren Kiesbänken mit Tanggürteln, der spärlichen Vegetation von *Elymus arenarius*, *Empetrum nigrum*, Büten von *Calluna*, Grashügelchen, sogar kriechenden Sträuchern von *Juniperus* und einigen gekrümmten Kiefern, alles dieses scheint eine besondere Anziehungskraft für eine Menge Nistvögel zu haben. Ausser vom Norden zurückkehrenden Totaniden (*Totanus fuscus*) und *Tringa*-Arten (*Tringa alpina*), die hier als Durchzügler vorkommen, fesselt den Besucher der Anblick folgender Nistvögel (1917 und 1919).

*Arenaria interpres* (ein Pärchen)

*Oidemia fusca* (einige)

*Charadrius hiaticula* (zwei)

*Sterna caspia* (ein P.)

*Larus argentatus* (einige)

*Sterna hirundo* (Kolonie von etwa 10 Pärchen)

*Larus canus* (Kolonie von etwa 15 Pärchen)

*Sterna macrura* (Kolonie von 5 P.)

*Larus fuscus* (Kolonie von etwa 15 Pärchen)

*Somateria mollissima* (etwa 10)

*Totanus totanus* (ein P.)

*Nyroca fuligula* (einige)

*Uria grylle* (ein P.)



sowie

*Anthus pratensis* (ein P.) und

*Motacilla alba* (ein P.).

Ähnlich gestaltete Klippen besuchte ich in den Schären des westl. Nylands: in Porkala (Lill-Träskö, Fjärdgrund), Ingå und bei Jussarö (Orrkobbe, Östergadden, Slätlandet, Västergadden, Hamngadden) sowie in Tvärminne (Spikarne). Kolonien von *Sterna macrura* fand ich u. a. auf Fjärdgrund und auch auf anderen Klippen bei Porkala (Lill-Träskö, Måaskärsgrund, Vitgrund); auf Orrkobbe und anderen bei Jussarö. *Larus marinus* nistet in Ingå auf einer Klippe, Sadeln genannt, und bei Jussarö (Trikkobb, Låggrund, Trutkobb). *Uria grylle* (vgl. oben) ist Brutvogel in Porkala (Engelskärskobbe bei Söderskär) und bei Jussarö, wo sie unter Ufersteinblöcken ihre zwei Eier legt. *Alca torda* nistet bei Jussarö (Slätlandet) unter einem flachen Steinblock. Am 13./VI 20 fand ich da eine Kolonie von etwa 30 Vögeln. Ferner soll diese Art auf einer Klippe Skarvkyrkan westlich von Jussarö nisten sowie westlich von Hangö, Hitis und auf Åland (vgl. unten). *Sterna caspia* scheint recht selten zu sein, bekannte Nistplätze ausser den Gaddarne in Kyrkslätt sind der Felsen Lökhäll, ferner Slätlandet bei Jussarö, aber nur vereinzelt Pärchen hausen da und nicht alljährlich. *Stercorarius parasiticus* ist ebenfalls recht selten, dürfte jedoch auf Östergaddsgrund bei Jussarö genistet haben; ferner in Kyrkslätt und Hitis. Von *Anas boschas* findet man auf Klippen regelmässig einige nistende Weibchen, *Corvus cornix* nistet auf einzelnen Bäumen, Sträuchern oder Klippenabsätzen, und *Sylvia communis* gehört zu den Brutvögeln der äusseren Klippen. *Larus argentatus* ist recht selten. Einzelne Pärchen nisten jedoch hie und da.

Für das äussere Klippengebiet ergibt sich somit folgende Brutvogelfauna:

*Alca torda* s

*Larus canus* sp

*Anas boschas* sp

*Larus fuscus* a

*Arenaria interpres* sp

*Larus marinus* s

*Charadrius hiaticula* sp

*Nyroca fuligula* sp

*Larus argentatus* s

*Oidemia fusca* sp

*Sterna caspia* s  
*Sterna hirundo* a  
*Sterna macrura* a

*Somateria mollissima* a  
*Totanus totanus* sp  
*Uria grylle* sp

sowie

*Anthus pratensis* sp (a)  
*Corvus cornix* sp  
*Motacilla alba* sp

*Saxicola oenanthe* sp und  
*Sylvia communis* sp

Die Inselgruppe Klåvskär, Åland, besteht aus Hunderten von Klippen; teils sind es ganz kahle Klippen, teils gedeiht auf ihnen eine verschiedenartige Vegetation: *Empetrum nigrum*, *Cornus suecica*, *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum* und *vitis idaea*, *Oxycoccus palustris*, *Juniperus communis* (bedeckt weite Flächen); einzelne *Sorbus aucuparia*, *Alnus* und *Betula* sowie *Pinus abies* und *sylvestris*, zuweilen kleine Waldungen bildend. Auf einigen gibt es Wassertümpel und kleinere oder grössere Sümpfe. Die Vogelwelt auf diesen Inseln ist überaus reich, vor allem ist die Individuenzahl imponierend: auf einer einzigen Insel (Hamnskär) nisten z. B. Hunderte von Eiderenten; ferner gibt es *Alca torda* zu Hunderten, vielleicht Tausenden; *Uria grylla*, ebenfalls sehr zahlreich; *Larus canus*, *fuscus* und *marinus*, alle sehr zahlreich vertreten; *Sterna macrura*, in Kolonien. Kormorane, obgleich nicht nistend, verweilen dort das ganze Jahr über. In einer ganz besonderen Weise beleben die Rotschenkel, Steinwälzer und Austernfischer diese Schären. Die Brutvogelfauna geht aus folgendem Verzeichnis hervor:

*Alca torda* a  
*Anas acuta* sp  
*Anas boschas* sp  
*Anser anser* s  
*Arenaria interpres* sp  
*Charadrius hiaticula* sp  
*Haematopus ostralegus* sp  
*Harelda hyemalis* s (?)  
*Larus argentatus* s  
*Larus canus* a  
*Larus fuscus* a

*Larus marinus* a  
*Merganser merganser* sp  
*Nyroca fuligula* sp  
*Oidemia fusca* sp  
*Spatula clypeata* sp  
*Stercorarius parasiticus* sp  
*Somateria mollissima* a  
*Sterna caspia* s (?)  
*Sterna macrura* a  
*Totanus totanus* sp  
*Uria grylle* a

sowie

*Anthus pratensis* a  
*Corvus cornix* a  
*Motacilla alba* sp

*Saxicola oenanthe* sp  
*Sylvia communis* sp

### b. Schären.

Die Schären sind grössere oder kleinere zum Teil bewaldete Inseln, deren dem Meere zugewandte Teile oft nackte, schroffe Gestade bieten, meist Gebirgsnatur aufweisen mit dazwischenliegenden versumpften Partien oder einer dünnen Humusdecke. Die äusseren Schären bilden z. T. einen Übergang vom Klippengebiet zu dem inneren Schärengebiet, dessen Inseln von zusammenhängenden Wäldern ein bestimmtes Gepräge verliehen wird und die auch von Fischern bewohnt und kultiviert werden. Zu dem inneren Schärengebiet gehören auch Inselchen, s. g. Holmar, mit nährhafterem Boden und sogar Laubbäumen, aber auch kleine Inseln mit Nadelwald oder flache Klippen mit Kies und Tang. In dem Beobachtungsgebiet gibt es Vertreter aller dieser Gattungen oder richtiger Mischformen von allen. Unter den Kriechsträuchern der äusseren Schären nisten

*Anas boschas* sp  
*Merganser merganser* sp  
*Merganser serrator* s

*Somateria mollissima* sp;  
*Larus fuscus* nistet dort spärlich.

In den Kiefern hat sich *Corvus cornix* angesiedelt. Von anderen Festlandsvögeln wohnen auf diesen Schären *Anthus pratensis*, *Motacilla alba*, *Saxicola oenanthe* und *Sylvia communis*.

Die Pickalabucht wird, wie schon in dem einleitenden Teil hervorgehoben wurde, von der Insel Svinö nebst dem Svinöklobb in zwei Breitlinge, einen äusseren und einen inneren, geteilt. Eine Fortsetzung in E—W Richtung bilden die Inseln Kalvö, Jätursö und weiter ab im SW die grosse Insel Vormö. Alle diese Inseln (und noch viele andere dazu) sind mit Nadel- z. T. sogar mit Laubwald bewachsen und tragen mehr oder weniger Festlandscharakter. Sie sind von

Fischern bewohnt, die die kultivierbaren Teile angebaut haben. Die Berge erheben sich stellenweise recht hoch, prachtvolle Aussichten über die umliegenden Meerweiten bietend. Die Vogelwelt ist wie zu erwarten, sehr abwechselnd. Die Nähe des Wassers bedingt die Ansiedlung von

*Clangula clangula* sp

*Pandion haliaëtus*

*Merganser merganser* a

*Somateria mollissima* sp.

Die zwei erstgenannten Arten nisten meist in dafür eigens ausgehängten Nistkästen, *Pandion haliaëtus* seit Jahren nicht mehr; allein ein grosser Horst auf dem Gipfel einer Föhre auf Svinö zeugt immer noch von dem eintmaligen Hausen des stattlichen Vogels hierselbst. Auf die verschiedenen Lokalitäten verteilen sich zahlreiche Festlandsvögel: in der unmittelbaren Nähe der Menschenwohnungen *Delichon urbica*, *Hirundo rustica*, *Motacilla alba*, *Muscicapa grisola*, *Parus maior*, *Saxicola oenanthe*, *Sturnus vulgaris*; auf den angebauten Feldern *Perdix perdix*; in den Wäldern *Cerchneis tinnunculus*, *Columba oenas*, *Corvus cornix*, *Cuculus canorus*, *Dryocopus martius*, *Erithacus phoenicurus*, *Fringilla coelebs*, *Turdus musicus* und *pilaris*; auf den Sumpfflecken und in der Nähe derselben *Anthus pratensis*, *Parus cristatus* und *Lyrurus tetrix*; ausserdem sicher noch viele andere der zahlreichen Arten, denen man auf diesen Schären begegnet, wie *Accipiter nisus*, *Chloris chloris*, *Corvus corax*, *Dendrocopos maior*, *Emberiza citrinella*, *Erithacus rubecula*, *Garrulus glandarius*, *Lanius collurio*, *Parus borealis*, *Pica pica*, *Picus canus*, *Phylloscopus trochilus*, *Regulus regulus*, *Spinus spinus*, *Sylvia communis* u. *curruca*, *Tetrao urogallus*.

Innerhalb des geschilderten Schärengürtels liegen kleinere mit Nadelwald bewachsene niedrige Inselchen (Holmar), Stora und Lilla Tallholm, Granholm, Alholm, ein höherer Holm, Örnkobb, mit lichtem Kiefernwald und einer Bodendecke von Calluna und Flechten, ein Inselchen Matholm mit Laubbäumen und stellenweise recht üppiger Grasvegetation; ferner unbedeutende, flache oder kaum aus der See hervorragende Klippen. Auf diesen Klippen, auf denen,



ausser aufgeworfenem Seetang und verdorrten Schilfröhren, einige Sträucher und einzelne Laubbäume vorkommen, sowie Grasbüschel und verschiedene Kräuter (*Valeriana officinalis*, *Lythrum salicaria* u. a.), nisten

*Larus canus* sp  
*Nyroca fuligula* sp  
*Sterna hirundo* a

*Tringoides hypoleucos* sp  
*Totanus totanus* sp

Auf den bewaldeten, niedrigen Kleininseln scheinen die Seevögel nicht zu hause zu sein. Ausnahmsweise findet man auf einer Landenge auf Torfunterlage das Nest einer *Sturmmöwe* und unter einem dünnen Zweig unweit der Uferlinie, das einer *Stockente*. Ausserdem haben sich in dem Walde *Parus cristatus* und *Regulus regulus* angesiedelt. Oft sieht man auf ihnen auch *Cuculus canorus*, *Motacilla alba*, *Sylvia curruca*, *Lyrurus tetrix* und *Tringoides hypoleucos*.

Die *Seeschwalben* zeigen Vorliebe für den Örnkobb (vgl. oben). Auf den dünnen Flechten oben auf der Klippe gibt es alljährlich einige Nester, andere legen die Eier etwas niedriger, in kleinen Eckchen des Berggrundes auf dürrtger Unterlage von Torf oder verdorrten Gräsern. Auch die *Eiderente* fand ich dort nistend. Auf dem Geröllufer nistet ausserdem *Motacilla alba* unter Steinblöcken.

### c. Festlandsküste.

Die Festlandsufer um die Pickalabucht herum bieten in vogeltopographischer Hinsicht wechselnde Standorte: teils sind es Sandufer mit Gestein und Kiesbänken sowie Seetang (eine lange Strecke der Obbnäsküste und auch, obgleich viel weniger ausgeprägt, südlich von der Pickala-Aamündung); teils bildet die Küste tiefe Einbuchtungen mit vielen Wasserpflanzen und schlammigem Boden, Schilfinseln und Binsenbüscheln in mächtigen Gürteln (Kantvik, Fiskarvik, Hemvik, Dyvik) sowie mehr oder weniger sumpfigen mit Weide und Riedgras bewachsenen Ufern; endlich tritt auch der Wald mit seiner Vogelwelt stellenweise nahe ans Ufer heran, oder die Küste ist bergig, steil abfallend

oder mit einem schmalen Gesteinufer zwischen dem Berge und der Uferlinie. Abhängig von lokalen Verhältnissen im übrigen, Ausdehnung, Nähe an Menschenansiedlungen, recht typisch ausgeprägter Natur u. s. w. sind nicht alle dieser Küstenpartien in ebenso hohem Grade beliebt. Auf kombiniertem Sand- und Gesteinufer nisten

*Charadrius dubius* (mehrere  
Pärchen)

*Haematopus ostralegus* sp  
*Sterna hirundo* sp,

erstere Art auf Sand, die beiden letzteren auf Kieseln am Strande.

In den Schilfbuchten (Typus: Fiskarvik) nisten

*Colymbus cristatus* a

*Fulica atra* (ein Pärchen).

Ausser den genannten Vögeln sieht man auf dem äusseren Fjärd: umherstreifende *Colymbusarten*, kleine Trupps von *Harelda hyemalis*, die zuweilen das ganze Jahr über da bleiben, *Wanderfalken* und *Habichte*, auch etwa einen *Turmfalken*, *Fischadler* usw. Auf dem inneren Fjärd liegen in langen Reihen Erpel von *Nyroca fuligula* und *Clangula clangula*, gelegentlich wird er besucht von *Lachmöwen* und *Raubseeschwalben*. Am Meeresstrande sind regelmässige Gäste: *Bachstelzen*, *Flussuferläufer*, *Krähen*, *Tauben* sowohl *Hohl-* als *Ringeltauben*, die da der Nahrung nachgehen.

Palmgren (S. 13), verzeichnet unter Brutvögeln des Klippengebiets u. a. *Anthus obscurus* und *Alca torda*. Beide sollten m. E. mit einem ? versehen sein. — Die beiden *Sägerarten* (Pgr. S. 13 u. 14) finden sich als Nistvögel wahrscheinlich auch in meinem Gebiet auf den äusseren Klippen. — *Ortygometra porzana* (Pgr. S. 18 u. 21) scheint in Palmgrens Gebiet häufiger vorzukommen als in Sjundeå und angrenzenden Gebieten. Ebenso *Mareca penelope*, die ich nicht nistend fand — überhaupt habe ich diese Art nur im Frühling und Herbst gesehen; in der Gegend von Helsingfors dagegen sehr häufig. — *Fulica atra*, welche Art dort sehr häufig vorkommt, scheint sich westwärts zu verbreiten; sogar Nest-

funde wurden schon in Sjundeå gemacht. — Bei Pgr. ver-  
misse ich für das Klippengebiet *Anas boschas*: — In meiner  
Eiersammlung sind Eier der *Lachmöwe*, die aus Kyrkslätt  
stammen. Ich kann somit die Art als seltenen Nistvogel  
für mein Gebiet mit aufnehmen. In der Helsingforser Ge-  
gend sehr zahlreich.

### 3. Süsswasserlokale.

Von Süsswasserlokalen verdienen die grösseren  
Seen mit Schilfgürteln (Vikträsk, Bollstadträsk), die  
öden Waldseen (Lappträsk, Kvarnträsk) und die zum Teil  
verwachsenen kleinen Seen (Hauklampi) erwähnt zu  
werden. Sie haben ihre eigene Brutvogelfauna, und je nach  
den verschiedenen Umgebungen der Gewässer wechselt das  
Vogelleben an ihnen. In den grossen Schilfgürteln des Vik-  
träsk ist heimisch

*Colymbus cristatus*,

von welcher Art ich gleichzeitig 12 schwimmende Nester ge-  
funden habe. Der Haubensteissfuss nistet auch im Lonoks  
u. a., wo Schilfwälder vorkommen. Die öden Seen mit  
schwarzem Wasser und kleinen Klippen bieten Nistgelegen-  
heit für *Anas boschas* sp, *Larus argentatus* s<sup>1)</sup>, *Mergus ser-*  
*rator* s, *Motacilla alba* sp, *Sterna hirundo* s, und

*Urinator arcticus* sp.

Von diesen Arten ist nur der Polartaucher Charakter-  
vogel für solche Seen und legt seine zwei Eier dicht am  
Wasser auf schaukelnder Unterlage von Moos. Die Bach-  
stelze brütet im Lappträsk in einer ganz kleinen Hütte, die  
da öde steht und wo meist nur Fischgeräte aufbewahrt  
werden. Die grosse Silbermöwe hat sich in eine winzig  
kleine Klippe daselbst verliebt und nistet alljährlich auf ihr.

---

<sup>1)</sup> In meiner Eiersammlung sind 3 Eier von *Larus argentatus*, die  
aus dem Nachbarkirchspiel Vichtis stammen. Sie sind etikettiert:  
Ruoholampi 30. V, 03; also ein zweiter Fall, wo die Silbermöwe in ei-  
nem Inlandsee brütet.

*Sterna hirundo* hat in dem See auf kahlen Klippen gewohnt. Einmal habe ich dort das Nest von *Mergus serrator* gefunden; zu den regelmässigen Bewohnern gehört *Anas boschas*, beide nisten auf kleinen Klippen unter Sträuchern. An den Ufern von sowohl Vikträsk als Lappträsk nistet auf trockenem Boden

*Tringoides hypoleucos* sp.

Über den grösseren Seen kreisen sehr oft *Möwen*, *Segler* und *Schwalben*.

In diesem Zusammenhang können auch diejenigen Brutlokale der Umgebungen erwähnt werden, für deren Fauna die Nähe des Wassers massgebend ist. Auf der feuchten mit Salweiden bewachsenen Wiese, die sich dem Schilfgürtel im Vikträsk anschliesst, nisten unter anderen einige Pärchen *Acrocephalus schoenobaenus* und *Emberiza schoeniclus*.

Die erstgenannte Art fand ich nistend auch beim Bollstadträsk, der eine noch sumpfigere Uferpartie (mit *Menyanthes trifoliata* und Riedgras) aufweist. Auf solchem Gelände (Lonokser See) fand ich *Gallinago gallinago* und *Vanellus vanellus* nistend (vgl. unten).

Unweit des Bollstadträsk nistet in einer Sandwand eine kleine Kolonie von *Riparia riparia*.

Am Hauklampisee, der zum Teil verwachsen ist und stark versumpfte Ufer hat, nisten im Riedgras viele Pärchen *Gallinago gallinago*, ausserdem *Anas boschas*; im nahebei gelegenen lichten Walde in einem abgebrochenem Birkenstamm fand ich das Nest von *Clangula clangula*.

An kleinen Bächen (mit grasreichen Ufern), die in Verbindung mit Waldseen stehen, fand ich Bruten von *Anas boschas* und *Anas crecca* sp.

An den Flüssen Pickala-Aa und Sjundby-Aa, die von uralten Erlen beschattet sind, haben sich viele Höhlenbrüter und auch andere Vögel angesiedelt, die aber keine Wasservögel sind, es sei denn *Motacilla alba*, deren Nest man u. a. unter den nackten Baumwurzeln dicht am Wasser



findet. Unter Brücken nistet regelmässig *Hirundo rustica*. Folgende Höhlenbrüter nisten alljährlich in den alten Erlen der Pickala-Aa, nämlich *Coloeus monedula* (ungef. 20 Pärchen), *Columba oenas* (3 P.), *Dryocopus martius* (1 P.), *lynx torquilla* (1 P.), *Muscicapa atricapilla* (1 P.), *Parus major* (2 P.), *Sturnus vulgaris* (viele). Auf den Zweigen der Bäume nisten ausserdem *Fringilla coelebs*, *Sylvia curruca* (einmal auf einem Wachholderstrauch) und *Turdus pilaris* a. Für Möwen und Seeschwalben sind diese kleinen Flüsse beliebte Verkehrsstrassen, und Sperber lauern hier nicht selten auf Beute. Krähen kommen hier wie überall vor.

#### 4. Sümpfe.

Die Vogelfauna der Torfmoore (vgl. oben) ist arm. Als Charaktervogel kommt überall

*Anthus pratensis* sp

vor. Auch *Grus grus* dürfte hier brüten, obgleich es mir nicht gelang ein Nest zu finden. Der öde Charakter, den solche Moore auch der Umgebung verleihen, scheint massgebend zu sein für das Vorkommen anderer Vögel, die nicht ausschliesslich an Moore gebunden sind: am Degermossen horstet *Pandion haliaëtus* auf stämmigen Föhren. In kleinen Waldungen auf den Mooren findet man das Nest von *Tetrao urogallus*, und wo Wassertümpel vorkommen, nistet in ihrer Nähe

*Totanus ochropus* sp

sowie *Anas boschas* sp und *Anas crecca* sp.

Wo das Heidemoor in ein Flachmoor übergeht, kommt als Nistvogel hinzu

*Numenius arquatus* s.

Auf den Mooren sieht man ferner viele Arten, die sich zum Teil von angrenzenden Lokalen wegen Nahrungssuche einfinden: *Apus apus*, *Buteo buteo*, *Cuculus canorus*, *Fringilla coelebs*, *Hirundo rustica*, *Muscicapa grisola*, *Phylloscopus trochilus*.

In und an bewaldeten Morästen kommen als Brutvögel vor: *Lyrurus tetrrix* und in hohlen, dünnen Baumstämmen *Parusarten*; ferner *Fringilla coelebs*, *Singdrossel*, *Rotkehlchen* und etwa *Phylloscopus* wie auch *Muscicapa atricapilla*. Von Sumpfvögeln fand ich auf solchen Lokalen nur

*Totanus ochropus* sp und

wo hauptsächlich Laubbäume vorkommen

*Scolopax rusticola* s.

Die Carex- u. a. vermoorte Wiesen wurden schon oben in Zusammenhang mit den Süßwasserlokalen berührt. Für erstere sind

*Gallinago gallinago* sp und

*Vanellus vanellus* s

Charaktervögel, für letztere

*Acrocephalus schoenobaenus* a und *Emberiza schoeniclus* a.

Ausserdem nisten auf ihnen *Budytes flavus* sp und *Namenius arquatus* sp sowie *Lanius collurio* sp und *Sylvia communis* sp, für welche letztere das Vorkommen von Salweidenbüschen ausschlaggebend ist.

Ausser diesen Arten sieht man auf feuchten Wiesen *Turmfalken*, *Waldohreulen* und *Krähen*, die von den benachbarten Wäldern ihre regelmässigen Streifzüge hierher machen oder hier verweilen.

Die Sumpfohreule kann ich von meinem Gebiete einstweilen nicht nachweisen, und doch ist es wahrscheinlich, dass die Art hier vorkommt. Das Moorschneehuhn dürfte aber hier nicht vorkommen; ebenso wenig wie *Totanus glareola*, *Pavoncella pugnax* und andere, die in dem Ladugårdsvik bei Helsingfors nisten.

## 5. Felder und Wiesengelände.

Die Vogelwelt der Felder und Wiesen ist überaus reich, besonders im Frühling und Herbst, wo die Vögel der umgebenden Standorte noch nicht zur Brut geschritten sind beziehungsweise ihre flüggen Jungen auf solche Lokale

führen. Sie bilden somit Nahrungslokale für sowohl Insektenfresser wie Kegelschnäbler und andere, die als Brutvögel den Feldern nicht angehören, wie *Chloris chloris*, *Coloeus monedula*, *Columba oenas* und *palumbus*, *Corvus cornix*, *Emberiza schoeniclus*, *Fringilla coelebs*, *Gallinago media*, *Grus grus*, *Parus maior*, *Pica pica*, *Sturnus vulgaris*, *Lyrurus tetrax*, *Turdus pilaris*, *Vanellus vanellus*; in wachsenden Getreidefeldern sieht man *Erithacus phoenicurus*, *Muscicapa grisola* und in Haferfeldern *Anas boschas*. Kartoffel- und Erbsenfelder, wo Disteln nicht selten sind, üben eine besondere Anziehung auf *Spinus spinus* und *Pratincola rubetra* aus. Auf brach liegenden Feldern sieht man *Anthus pratensis*, *Elstern*, *Krähen* und *Dohlen* sowie *Motacilla alba* und *Saxicola oenanthe*, nicht selten auch *Möwen*. Vor den Scheunen sieht man im Frühjahr *Pyrrhula pyrrhula*, *Linaria linaria*. Zu all diesen kommen noch in Feldscheunen übernachtende Schwarzspechte und viele Tagraubvögel, vor allem der Rüttelfalk *Cerchneis tinnunculus*, *Segler* und *Schwalben*.

Von Brutvögeln, die für ihr Gedeihen weder Bäume noch Sträucher brauchen, sind folgende zu nennen:

*Alauda arvensis* a  
*Anthus pratensis* sp  
*Budytes flavus* sp

*Crex crex* sp  
*Numenius arquatus* sp  
*Perdix perdix* sp.

Von diesen bevorzugen die Feldlerche, der Wiesenknarrer und das Rebhuhn gesähte Felder und Rasen, während der *Wiesenpieper* Auen und vermooste Wiesen mit Grasbüscheln besonders liebt. Die *Wiesenstelze* und der *Brachvogel* nisten auf beiderlei Standorten.

Wenn auf den Feldern Sträucher vorkommen, an Grabenrändern und am Rain, kommen als Nistvögel hinzu

*Emberiza hortulana* sp.  
*Phylloscopus trochilus* a

*Pratincola rubetra* a  
*Sylvia communis* a,

*Phylloscopus* auch auf Waldblössen am trocknen Hang.

In Steinhäufen und Steinbrüchen nistet

*Saxicola oenanthe* sp,

## in Reiserhaufen

*Lanius collurio* sp.

Auf Salweidenwiesen nisten ausser dem *Rotrückigen Würger*, der *Dorngrasmücke* und dem *Wiesenschmätzer*

*Sylvia curruca* sp.,

und wo kleine steinige Hügel mit Wacholdersträuchern und einzelnen Bäumen auf den Wiesen vorkommen, vorige Art und

*Linaria cannabina* s.

Auf Neubrüchen findet man das Nest von

*Emberiza citrinella* a

und in Wiesenscheunen nisten, beide unter dem Dach, *Hirundo rustica* sp und *Troglodytes troglodytes* s, erstere auf Dachbalken, letztere im Dachstroh.

## 6. Wälder.

## a. Nadelwald.

Wie schon in dem einleitenden Teil hervorgehoben wurde, gibt es in dem Beobachtungsgebiet grosse Wälder, die aber selten einheitliche Bestände aufweisen: es sind meist Mischwälder von Kiefern, Fichten (auch Laubbäumen). Die Vogelfauna ist überaus reich und wechselt je nachdem die Topographie Modifikationen aufweist. Nur wenige Arten beschränken sich aber einzig und allein auf einen gewissen Waldschlag, sondern sie kommen in verschiedenartigem Wald vor. Dazu kommen die vielen Strichvögel, die die Wälder durchstreifen und beleben, ohne für sie Charaktervögel zu sein. Andererseits nisten im Walde zuweilen Arten, die gar nicht dort zu Hause sind, wie z. B. die Schellente in hohlen Bäumen. Wo die Nadelwälder von Laubbäumen durchsetzt sind, wechselt wieder die Fauna, und sie ist in bergigem Gelände eine andere als auf der Heide.

Im jungen Kieferngehölz nistet mit Vorliebe

*Pica pica* sp



und wo Wacholder in den Waldeshöhen vorkommt

*Sylvia curruca* a;

im Hochwald auf Heidegrund mit überwiegendem Kieferwald

*Corvus cornix* a und

*Muscicapa grisola* a.

Junges Fichtengehölz wird von

*Columba palumbus* a

gern aufgesucht. Folgende Brutvögel seien noch angeführt, die aber wie auch vorige ebenso gut unter den Brutvögeln des Mischwaldes angeführt werden könnten. *Falco subbuteo* bevorzugt entlegene Nadelwälder. Den Sperber fand ich in feuchten Wäldern in der Nähe von Sümpfen nistend, *Parus cristatus* und *Lyrurus tetrix* in sumpfigen, lichten Wäldern aber ebenso oft auf Abhängen mit altem Wald. *Anthus trivialis* und *Caprimulgus europaeus* bevorzugen bergiges Gelände mit lichtem Wald und trockenem Untergrund von Flechten. *Bubo bubo* lebt und nistet in entlegenen, bergigen Wäldern, *Falco peregrinus* legt hierzulande seine Eier auf schwer zugänglichen Abzätzen öder, lichtbewaldeter Bergeshänge. In schattenreichen Wäldern nisten *Erithacus rubecula*, *Spinus spinus*, *Tetrao urogallus*, letztere Art auch in kleinen vermoosten Waldungen mitten im Moor. *Turdus musicus* wohnt und nistet im Nadelwald mit überwiegenden Fichten, *Turdus pilaris* bewohnt vorzugsweise den Waldessaum und *Cerchneis tinnunculus* Nadelwälder überhaupt, die an bebaute Felder grenzen.

Als Brutvögel der Nadelwälder, wenn verschiedene Arten derselben zusammengefasst werden, können folgende Vogelarten aufgeführt werden (vgl. auch unten unter Misch- und Laubwald):

<i>Accipiter nisus</i> sp	<i>Cerchneis tinnunculus</i> a
<i>Anthus trivialis</i> a	<i>Certhia familiaris</i> a
<i>Bubo bubo</i> s	<i>Columba oenas</i> sp
<i>Buteo buteo</i> sp	<i>Columba palumbus</i> sp
<i>Caprimulgus europaeus</i> sp	<i>Corvus cornix</i> a

*Dryocopus martius* a  
*Falco peregrinus* s  
*Falco subbuteo* sp  
*Fringilla coelebs* a  
*Lyrurus tetrix* sp  
*Muscicapa grisola* a  
*Pandion haliaetus* s  
*Parus borealis* a

*Parus cristatus* a  
*Pica pica* sp  
*Regulus regulus* a  
*Sylvia curruca* sp  
*Tetrao urogallus* sp  
*Turdus musicus* sp  
*Turdus pilaris* a.

Ausser oben verzeichneten Brutvögeln sieht man im Nadelwald auch andere Vögel, z. T. solche, die von benachbarten Lokalen in den Wald Ausflüge machen (vgl. oben), z. T. Strichvögel von anderen Gegenden.

*Perdix perdix* sogar nistet am Waldessaum, und gejagte Rebhühner suchen in waldigen Anhöhen oft einen Zufluchtsort. *Coloeus monedula*, die ich im Tiefen Walde in einer hohlen Espe nistend fand, gehört vorzugsweise den Parkanlagen an. *Dendrocopus maior* durchstreift, besonders im Herbst und Winter, die Felder und Nadelwälder, ebenso *Parus maior*, der in den Meisenzügen immer vertreten ist. *Picus canus* erscheint auch regelmässig im Winter, *Phylloscopus trochilus* nistet auf Waldblößen mit Aufwuchs von Laubbäumen, *Sylvia atricapilla* erscheint selten, gewöhnlich gemeinschaftlich mit *Erithacus rubecula*, im Herbst. *Muscicapa atricapilla* habe ich wiederholt im Nadelwald gesehen. Als Seltenheit kann es betrachtet werden einen *Oriolus oriolus* im Kieferwald unweit einer Parkanlage zu sehen. Zu den Seltenheiten gehört *Aquila chrysaetos*. Öfter sieht man schon *Motacilla alba*. *Sylvia hortensis* und *Hippolais icterina* sowie *Phylloscopus sibilator* habe ich im Fichtenwald an einem Haine gesehen. *Corvus corax* zeigt sich im Herbst und Winter.

Palmgren (S. 27 ff) verzeichnet nicht den *Ortolan* als Nistvogel. In Sjundeå (vgl. oben S. 21 ff) ist er stellenweise sogar sehr gemein. In der Gegend von Åbo fand ich ihn auch. M-K sagt (S. 132) über die Art: „Allgemein in Nordfinnland — — sowie in den westlichen Teilen Mittel- und Südfinnlands bis nach Åbo und Helsingfors“. — *Numenius arqua-*

*tus* nistet in Sjundeå auch auf trockenem Gelände, nach Pgr. S. 161 nur auf feuchtem Gelände. — *Sylvia nisoria* und *Carpodacus erythrinus* (Pgr. S. 30 u. 31) gehören nicht zu den Brutvögeln meines Gebiets. Erstere Art wurde nur zweimal in Finnland nachgewiesen (vgl. M-K S. 9), letztere ist eine östliche Art, deren Westgrenze Helsingfors—Tavastehus ist (vgl. näheres darüber M-K S. 143). — *Turdus viscivorus* konnte ich als Brutvogel nicht nachweisen. Pgr. S. 34 verzeichnet die Art als selten, so auch M-K, S. 76. *Loxia pityopsittacus* hat bei Pgr. S. 34 ein Fragezeichen. In Sjundeå sah ich ihn nie. M-K führt an, die Art sei in gewissen Jahren sogar allgemein. — *Accentor modularis* ist mir unbekannt. Nach Pgr. M-K in Südfinnland selten.

#### b. Laubwald.

Was oben über die Nadelwälder gesagt wurde, gilt auch in bezug auf die Laubwälder. Mehr als einheitliche Laubholzbestände sieht man Wälder, in denen auch Nadelholz vorkommt. Im Birkenwald fesseln einen vor allen die Silbertöne des seltenen Waldlaubsängers, *Phylloscopus sibilator*. Zur Vogelwelt des Birkengehölzes gehören ferner *Cuculus canorus*, *Fringilla coelebs* und der *Fitis* sowie die Wachholderdrossel und *Muscicapa grisola*. In hohlen Bäumen im Espengehölz dicht an der Chaussee nisten *lynx torquilla*, *Sturnus vulgaris*, *Parus maior*, *Erithacus phoenicurus* und *Muscicapa atricapilla*. Im Hain und am Waldessaum im Erlengebüsch wohnen *Sylvia hortensis* und *Hippolais icterina*. Nur einmal sah und hörte ich dort ein singendes Männchen von *Carpodacus erythrinus*. Wenn Wachholdersträucher daselbst vorkommen, findet man das Nest von *Sylvia curruca*. *Anthus trivialis* und *Emberiza citrinella* fehlen als Nistvögel auch nicht. Im Erlengebüsch an der Sjundby-Aa und auch anderswo habe ich singende Männchen von *Sylvia atricapilla* gehört und gesehen, ebenso allgemein *Sylvia communis*. Die Brutvogelfauna der Laubwälder ist folgende:

<i>Anthus trivialis</i> a	<i>Parus maior</i> a
<i>Cuculus canorus</i> a	<i>Phylloscopus sibilator</i> s
<i>Emberiza citrinella</i> a	<i>Phylloscopus trochilus</i> a
<i>Erithacus phoenicurus</i> sp	<i>Sturnus vulgaris</i> sp
<i>Fringilla coelebs</i> a	<i>Sylvia atricapilla</i> s
<i>Hippolais icterina</i> s	<i>Sylvia communis</i> a
<i>Jynx torquilla</i> sp	<i>Sylvia curruca</i> sp
<i>Muscicapa atricapilla</i> sp	<i>Sylvia hortensis</i> sp
<i>Muscicapa grisola</i> a	<i>Turdus pilaris</i> a.

Von benachbarten Standorten aus besuchen noch viele Arten das Laubgehölz, wie *Dendrocopos maior*, *Erithacus rubecula*, Krähen, Erlenzeisige, Meisen, Hohltauben, Wiesen-schmätzer, Grünlinge, Neuntöter. Im Winter werden die Birkenwälder von Birkhühnern, Birkenzeisigen und anderen Wintervögeln besucht.

### c. Mischwald.

Unter Mischwald wird hier ein Wald verstanden, der aus sowohl Nadel- wie Laubholz und Gebüsch besteht. Die Vogelfauna des Mischwaldes ist sehr reich und wechselt je nachdem die Frage ist von tiefem Wald oder von Waldungen, wenn Laubbäume oder Nadelbäume überwiegen usw. Im tiefen Wald, wo in einer Niederung uralte z. T. verdorrte Espen vorkamen, fand ich *Coloeus monedula* nistend. Ungefähr ähnliches Gelände liebt auch *Columba oenas*. *Dendrocopos maior* nistet in dichtem Mischwald, *Asio otus* in schattenreichen Anhöhen mit reicher Untervegetation, in unmittelbarer Nähe der Feldkulturen. *Buteo buteo* fand ich nistend im Mischwald mit überwiegendem Laubholz, aber auch im Nadelwald, wo Laubbäume nicht fehlten, das Nest auf Fichten oder Birken. *Falco peregrinus* und *Bubo bubo* haben ihren Platz in diesem Abschnitt ebenso gut wie unter den Vögeln des Nadelwaldes (vgl. oben). Dasselbe gilt von *Falco subbuteo*, *Fringilla coelebs*, *Lyrurus tetrix*, *Parus borealis*, *Parus cristatus*, *Pica pica*, *Regulus regulus*, *Tetrao urogallus*. Das Nest von *Picus canus* fand ich in einer verdorrten Espe auf abgeschwendetem Land.



Zu diesen Arten kommen natürlich noch viele andere, wie *Krähen*, *Tagraubvögel* und *Eulen* (*Nyctala tengmalmi*), *Fliegenfänger*, *Meisen* und *Goldhähnchen*, *Finken*, *Tauben*, *Birkhühner*, *Drosseln*, *Ammern*, *Spechte*, *Rotkehlchen*, *Rotschwänze*, *Phylloscopusarten* u. ä.

Die Schwierigkeiten, die Brutvögel in wissenschaftlich wertvoller Weise zu gruppieren, machten sich besonders bei der Darstellung der Waldvögel geltend. Die einzig richtige Methode für solche Gruppierungen ist, typische Fichtenbestände, Kiefernwälder und Laubgehölz in bezug auf die Brutvögel genau zu untersuchen, unter Angabe der betreffenden Areale und Individuenzahl. Wo typische Wälder nicht vorkommen, wie es in meinem Beobachtungsgebiet meist der Fall ist, lässt sich ein solches Verfahren nicht durchführen. Ebenso relativ müssen unter solchen Umständen die Angaben über die Frequenz der Arten werden. Dazu kommt, dass der Individuenreichtum der Arten grundverschieden sein kann. Der Schwarzspecht macht sich bemerkbar, wenn nur ein Pärchen in einem Walde haust, und man bezeichnet ihn gern als „allgemein“, wenn man die bekannte Stimme des Vogels in allen Nadelwäldern hört und sein Nest in bekannten Nisthöhlen findet. Und doch ist in der Tat z. B. das Goldhähnchen viel, viel allgemeiner, obgleich es sich nur dem Vogelstimmenkundigen als ein sehr allgemeiner Bewohner der Nadelwälder erweist und sein Nest zu finden zu den Seltenheiten gehört. Was der eine als „allgemein“ bezeichnet, kann der andere etwa „sparsam“ finden. Für vergleichende Zusammenstellungen der Lokalfaunen haben jede Angaben solcher Art nur einen sehr beschränkten Wert.

Noch weniger Wert, ich möchte sagen fast gar keinen Wert haben Angaben über Brutverhältnisse, die aus zweiter Hand stammen. Leider findet man oft sehr viel solche Angaben in Abhandlungen, die auf Grund kurzer Streifzüge zusammengestellt wurden. Der und der „Vogelkundige“ hat erzählt, dass die und die Art dort brütet. Und so wird sie

unter den Brutvögeln einer Gegend aufgeführt. Solange unter „Vogelkundigen“ der erste beste Jäger oder Student, vielleicht Schulknabe, der sich für Vögel interessiert gemeint wird, sind alle Mitteilungen solcher Art nur mit der grössten Vorsicht zu verwerten und ihre Veröffentlichung zu vermeiden.

Unter dieser Reservation und mit Hervorhebung, dass meine Angaben sich nur auf eigene Beobachtungen stützen, werden obige Gruppierungen veröffentlicht. Das Nähere über die Brutverhältnisse geht erst aus dem systematisch-biologischen Teil hervor.

#### d. Gärten und Parkanlagen.

Einer besonderen Erwähnung wert sind die grossen Gärten und Parkanlagen, die auf manchen Gütern vorkommen. Die Vogelfauna dieser Anlagen entspricht so ziemlich derjenigen der verschiedenen Wälder und Felder, nur mit dem Unterschiede, dass einige Arten in ihnen ganz gemein sind, während sie im Walde sehr selten sind, und umgekehrt. So nistet z. B. die Dohle ganz allgemein in den Parks der Güter Pickala und Sjunby, während sie im Walde sehr selten ist. Umgekehrt gehört es zu den Seltenheiten, dass man ein Nest des Rebhuhns im Garten findet, Während dies draussen auf den Feldern nicht selten eintritt. Die Brutvogelfauna dieser Brutlokale geht aus folgendem Verzeichnis hervor:

<i>Apus apus</i> sp	<i>Lanius collurio</i> s
<i>Certhia familiaris</i> s	<i>Muscicapa grisola</i> a
<i>Coloeus monedula</i> a	<i>Nyctala tengmalmi</i> s
<i>Columba oenas</i> sp	<i>Oriolus oriolus</i> s (?)
<i>Corvus cornix</i> sp	<i>Parus maior</i> sp
<i>Cuculus cahorus</i> s	<i>Passer domesticus</i> (in Starkästen u. a.) a
<i>Dryocopus martius</i> s	<i>Perdix perdix</i> s
<i>Emberiza citrinella</i> s	<i>Phylloscopus trochilus</i> a
<i>Erithacus phoenicurus</i> sp	<i>Pica pica</i> s
<i>Fringilla coelebs</i> a	<i>Picus canus</i> s
<i>Hippolais icterina</i> s	<i>Sturnus vulgaris</i> a
<i>Lynx torquilla</i> sp	

*Sylvia communis* sp  
*Sylvia curruca* s

*Sylvia hortensis* sp  
*Turdus pilaris* a

Die Gärten und Parke werden als Nahrungslokale von vielen Arten besucht, wie *Anthus trivialis*, *Spinus spinus*, *Carduelis carduelis* s, *Chloris chloris*; *Dendrocopos maior* und *minor* (im Winter), *Picoides tridactylus* (im Winter), *Emberiza hortulana*, *Scolopax rusticola* (im Frühling), *Caprimulgus europaeus*; *Loxia curvirostra*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Bombyciphora garrula* und andere Wintervögel, *Pernis apivorus*, *Parusarten*, *Aegithalos caudatus*, *Phylloscopus abietina* (im Herbst) u. a.

## 7. Vögel als Mitbewohner der Gebäude.

Folgende Arten nisten in und an Gebäuden:

*Apus apus* sp  
*Certhia familiaris* s  
*Cuculus canorus* s  
*Delichon urbica* a  
*Erithacus phoenicurus* sp  
*Hirundo rustica* a

*Motacilla alba* a  
*Muscicapa atricapilla* sp  
*Muscicapa grisola* a  
*Parus maior* sp  
*Passer domesticus* a  
*Sturnus vulgaris* a

Von diesen bewohnen ausser Staren noch folgende Arten Starkästen gern: *Apus apus*, *Erithacus phoenicurus*, *Muscicapa atricapilla*, *Parus maior*, *Passer domesticus*. Auch *Cuculus canorus* interessiert sich für die Kästen sehr.

Ausser den genannten Vögeln besuchen noch folgende Arten die Höfe, nämlich *Accipiter nisus*, *Dendrocopos maior* und *minor*, *Dryocopus martius*, *Picoides tridactylus*, *Picus canus*, *Troglodytes troglodytes*.

Als Mitbewohner der Gebäude sind endlich zahme *Enten* s, *Gänse* s, *Hühner* a, und *Tauben* s zu nennen.

Palmgrens entsprechendes Verzeichnis (a. A. S. 36) ist mit *Syrnium aluco* zu ergänzen.

## 8. Wintervögel und das Vogelleben zu den Zugzeiten.

### a. Wintervögel.

Zu den Wintervögeln gehören vor allen diejenigen lokalen Brutvögel, die hierzulande überwintern, dann Strich-

vögel aus benachbarten Ortschaften und endlich lappländische Vögel, die den Winter bei uns verbringen oder etwas südlicher weiterziehen. Eine Kategorie für sich bilden die echten Zugvögel, die die weitesten Reisen im Herbst und Frühling machen.

Von überwinternden Brutvögeln sind zu nennen: *Passer domesticus*, *Emberiza citrinella*, *Parus ater*, *borealis*, *caeruleus*, *cristatus*, *maior*; *Aegithalos caudatus*, *Troglodytes troglodytes*, *Regulus regulus* und *Certhia familiaris*, *Loxia curvirostra*, *Pyrrhula pyrrhula*<sup>1)</sup>, *Dryocopus martius*, *Dendrocopos maior*, *minor* und *leuconotus*<sup>2)</sup>, *Picus canus* und *Picoides tridactylus*<sup>3)</sup> *Perdix perdix*, *Lyrurus tetrix*, *Bonasa bonasia* und *Tetrao urogallus*; *Corvus cornix*, *Coloeus monedula*, *Pica pica* und *Garrulus glandarius*; *Bubo bubo*, *Nyctala tengmalmi*; (einige) *Accipiter nisus* und *Astur palumbarius*<sup>4)</sup>. Zuweilen sieht man auch überwinternde Exemplare von *Asio otus*, *Fringilla coelebs* und *Chloris chloris*; *Spinus spinus*; grosse Schwärme von Wacholderdrosseln, *Turdus pilaris*, die aber aus entlegeneren Gegenden stammen; einige Stockenten, *Anas boschas* und Schellenten, *Clangula clangula* sowie in den Schären (Porkkala, Mac Elliot) bei günstigen Eisverhältnissen *Uria grylle*, *Mergus merganser*. Von diesen halten sich die Goldammer in Höfen und auf Wegen sowie um die Feldscheunen auf, wo es immer etwas zu fressen gibt. Ähnliche Lokalitäten suchen viele Rabenvögel auf; eine Waldohreule wurde in einer Scheune tot gefunden. Die Meisen, kleinen Baumläufer und Goldhähnchen besuchen auf ihren Zügen auch Gärten, die Kohlmeise regelmässig das Futterbrett;

<sup>1)</sup> Nach M-K S. 142 allgemein in Südfinnland. Nach Pgr. als Brutvogel in der Gegend von Helsingfors sehr selten.

<sup>2)</sup> Nach M-K S. 192 ziemlich allgemein in Südfinnland. Pgr. S. 115 verzeichnet keinen Nestfund.

<sup>3)</sup> Nach M-K S. 192 in Südfinnland ziemlich selten. Bei Pgr. kein Nestfund.

<sup>4)</sup> Nach M-K S. 213 in Südfinnland viel seltener als früher. Bei Pgr. kein Nestfund. In meiner Sammlung 3 Gelege aus Vichtis und Helsing.



die Spechte durchsuchen Waldbäume und Feldzäune und erscheinen nicht selten in den Höfen; zuweilen sieht man hier auch Finken, Zaunkönige, Sperber, Hühnerhabicht und Sperbereule, den Tengmalmskauz öfter. Die Drosseln überschwemmen die Parkbäume, vor allem die Vogelbeerbäume, auf denen der Gimpel ebenfalls gern verweilt. Die Erlenzeisige durchsuchen die Zäpfchen der Erlen, oft in Gesellschaft mit Birkenzeisigen (vgl. unten); die Kreuzschnäbel sind Waldvögel, erscheinen aber auch in Parks, wenn Nadelbäume da wachsen. Die Birkhühner kommen in grossen Schwärmen auf Anhöhen, Feldern und Wiesen vor, wo es Birken gibt. Die Hasel- und Auerhühner sowie Uhus bleiben im Walde, die Rebhühner kommen aber in die Gärten und suchen Schutz beim Menschen, die wenigen überwinterten Enten halten sich auf, wo ein offener Streifen Wasser zu finden ist.

Von den Eisenten, *Harelda hyemalis*, die ja echte Zugvögel sind (vgl. unten), bleiben jeden Winter kleine Völker in den äusseren Schären (Mac Elliot, Porkala) und halten sich zäh in offenen Wasserrinnen und Waken auf. In den åländischen äusseren Schären (Ostsee) halten sich Kormorane auch im Winter auf, ebenso daselbst nistende Seeadler.

Ein seltner Wintergast ist im Beobachtungsgebiet der Stieglitz, *Carduelis carduelis*. Nur einmal sah ich hier in einem Garten einen kleinen Verband dieser prächtigen Vögel (in Helsingfors und auf Brändö sah ich sie öfter). Einmal belegt ist *Glaucidium passerinum*. Allgemeiner ist schon der Kolkrahe, *Corvus corax*. Er hält sich auf den Feldern auf. Einmal habe ich ihn im Winter über den Resten eines Elchaases im Walde beobachtet. Der Distelfink ist ein sehr seltner Brutvogel in Finnland (vgl. M-K S. 151), der Kolkrahe brütet nach derselben Quelle (a. A. S. 164) in ganz Finnland — sparsam möchte ich hinzufügen (nach Pgr. S. 98 nistet die Art in der Helsingforsger Gegend nicht).

So ziemlich regelmässig jeden Winter sieht man hier einen oder sogar einige umherstreifende Adler, *Aquila chrysaetos* (Brutvogel in Lappland u. a.). Zurselben Kategorie

gehören die Schneeeule, *Nyctea nyctea*, die man in den Schären auf dem Eise antrifft, und *Larus glaucus* (Nordpolargebiet), der als Gast an unserer Küste entlang streift, falls offenes Wasser noch da ist. Im Spätherbst und Winter sieht man zuweilen den nordischen Raubwürger, *Lanius maior*. Gewöhnliche Wintergäste sind die Lappländer *Linaria linaria*, *Bombyciphora garrula*, *Cinclus cinclus* und *Plectrophenax nivalis*. Sonderbarerweise habe ich in Sjundeå den Hakengimpel nicht gesehen, der doch auch in Südfinnland ein allgemeiner Wintervogel ist (vgl. M-K S. 141 und Pgr. S. 37 u. 81). Der Birkenzeisig gesellschaftert mit dem Zeisig (vgl. oben), die Seidenschwänze findet man im Spätherbst da, wo es Wacholdersträucher in Überfülle gibt und im Winter in den Gärten, wo sie die Vogelbeerbäume besteuern. Der Wasserschmätzer erscheint jährlich in der Stromschnelle bei Sjunby wie auch in den Schären, und die Schneeammern streifen in Trupps von 20—50 auf dem Eise und den angrenzenden Feldern umher, ihre Nahrung auf den Wegen suchend. Als grosse Seltenheit sei in diesem Zusammenhang auch der Unglückshäher, *Perisoreus infaustus* erwähnt, ein Vogel, der nur die Nadelwälder durchstreift (in der Gegend von Uleåborg war er in den 80-er und 90-er Jahren ein gewöhnlicher Wintervogel und erschien dort schon im Spätherbst).

Es sei auch der Darstellung Palmgrens (Pgr. S. 36 ff) über die Winterfauna Erwähnung getan. Er bezeichnet den *Kolkraben* (S. 37) als „sehr selten“; wenn das richtig ist, sehen wir die Art in Sjundeå viel öfter, regelmässig jeden Winter. Der *Wasserstar* (S. 37), der auch „sehr selten“ sein soll, kommt in Sjundeå jeden Winter vor, auch in den Schären. *Parus maior* (S. 37) ist zwar in waldigen Anhöhen gemein, sie kommt aber auch in den Meisenzügen regelmässig vor. *Parus borealis* (S. 38) soll „vorzugsweise im Birken- und Mischwald vorkommen, wo Laubbäume reichlich vertreten sind“. Das ist nicht richtig. Die nordische mattköpfige Meise gehört ebenso viel, ich möchte sagen vor allem dem Nadelwald an. Ebenso *Parus ater*. Dass *Certhia*

*familiaris* (S. 38) sparsamer vorkomme, als z. B. die *Schwanzmeise* (S. 37), ist auch nicht richtig. Im Gegenteil sieht man ihn immer in den Meisenzügen.

#### b. Zugvögel.

Wie im vorigen Abschnitt hervorgehoben wurde, bleibt ein Teil einiger hier brütenden Vögel den Winter über, während die Hauptmasse abzieht. Bei anderen Arten bleibt die Hauptmasse, während nur ein kleiner Teil wegzieht. Zur ersten Gruppe dürften folgende Arten gehören: *Accipiter nisus*, *Anas boschas*, *Asio otus*, *Astur palumbarius*, *Clangula clangula*, *Fringilla coelebs*, *Larus argentatus*, *canus*, *fuscus* und *marinus*, *Chloris chloris*, *Merganser merganser*, *Uria grylle*. Zur anderen Gruppe gehört *Regulus regulus*, ferner bleiben nunmehr auch sehr viele *Nebelkrähen* und *Drosseln*. Allgemein behauptet man hier, dass die Krähen früher zur Winterzeit gar nicht vorkamen, während man in den letzten Jahren ihrer immer mehr beobachtet hat, sogar grosse Schwärme. Unsicher ist, ob diese Krähenschwärme endemisch sind oder ob sie zum Teil anderswoher stammen.

Im Frühling fängt der Vogelzug mit dem Monat März an. Die ersten Märzvögel sind *Krähen* (*Corvus cornix*), die in den Schären (Mac Elliot) erscheinen, ehe das Eis noch verschwunden ist. (Ähnliches berichtete man mir in den äländischen Schären, Klåvskär). Ende März zeigen sich ziehende *Wacholderdrosseln* (*Turdus pilaris*) auf dem Festlande; die ersten *Edelfinken* (*Fringilla coelebs*) schmettern ihren fröhlichen Triller in den schneegefüllten öden Parkanlagen, und die *Grünlinge* (*Ligurinus chloris*) liessen schon lange ihre Lock- und Flugtöne hören. Mit ihnen kommen auch die ersten *Sperber* (*Accipiter nisus*). Sobald die Pickala-Aa offenes Wasser hat, kann man die ersten Seevögel dort erwarten. Ende März, gewöhnlich, hat man seine Freude an den ersten *Gänsesägerpärchen* (*Merganser merganser*), *Schellenten* (*Clangula clangula*) und *Stockenten* (*Anas boschas*). In Porkala (Mac Elliot) sind die ersten Vögel *Gänsesäger*



und *Schellenten* (beim ersten offenen Wasser). Sobald das Eis aber schwindet, ziehen sie schäreneinwärts. — Sehr früh erscheinen die *Möven*, *Larus canus* und *argentatus* zuerst, *fuscus* einige Tage später an der offenen Flussmündung. Eine Seltenheit ist *Larus ridibundus*, die aber bei Helsingfors früh erscheint und die häufigste Möwenart ist. Ende März, ausnahmsweise im Anfang des Monats, (z. B. 6./III 20), sehen wir die ersten *Stare* (*Sturnus vulgaris*), so auch *Feldlerchen* (*Alauda arvensis*) und *Kiebitze* (*Vanellus vanellus*) die alle anfangs auf den Feldern (Düngerhaufen) der Nahrung nachgehen, sowie einige *Hohltauben* (*Columba oenas*). Zu den frühesten Gästen gehört auch ein Durchzügler, *Cygnus cygnus*, der ebenfalls Ende März erscheint und auf offenen Stellen, z. B. im Vikträsk, rastet, oder er zieht stolz vorüber. Im März und später passieren auch Schwärme von *Schneefinken* (*Plectrophenax nivalis*), auf dem Eise und auf Feldern rastend; *Seidenschwänze* sah ich im Frühling nicht (nach Pgr. S. 110 ziehen kleine Trupps über die Helsingfors-Gegend im März und April). In den letzten Märztagen (und später, noch im Mai) sieht man zuweilen vorbeiziehende *Archibuteo lagopus*.

Anfangs April sieht man in den Schären und auch auf dem Festlande die ersten Bachstelzen, *Motacilla alba*, auf Düngerhaufen der Felder und in den Höfen, auf Dächern usw. umhertrippeln. In der ersten Aprilwoche kommt *Gallinago gallinago* und lässt sich auf der nassen Niederung der Flussmündung nieder, wo die Aprilsonne schon nackte Flecke hervorrief, und auch auf den Viehweiden mit versumpften Gräben, um die herum der Schnee zuerst schmilzt. Auf ähnlichen Stellen findet man auch in der ersten Aprilhälfte den Wiesenpieper, *Anthus pratensis*, die Ringeltaube, *Columba palumbus*, den grossen Brachvogel, *Numenius arquatus*, der auch auf dem Eisrande im Pickalafjärd in Trupps von 20 und mehr gern verweilt, rastende Kraniche, *Grus grus*, und einen Durchzügler *Gallinago gallinula*. Zu den übrigen, bereits angelangten Schwimmvögeln gesellt sich die Krickente, *Anas crecca*, die sich im Fluss auf dem Eis-



rande aufhält, und die Pfeifente *Anas penelope*, die ich nur auf dem inneren Fjärd am Eisrande schwimmen sah. Ein glücklicher Zufall gehört dazu, einige Weisswangengänse, *Branta leucopsis*, auf dem Eise im inneren Fjärd zu sehen (z. B. 13./IV 20 10 St., ein anderes Jahr 2./V ein einsames ♀). Grosse Gänse, *Anser fabalis*, ziehen in kleineren und grösseren Verbänden in süd-nördlicher Richtung. In dem äusseren Schärengebiet (Porkala, Mac Elliot) erscheinen die Eiderenten *Somateria mollissima* anfangs April, etwas später *Urinator stellatus* und *Urinator arcticus*. Von Raubvögeln gehört zu den Erstlingen *Falco peregrinus*, der seinen Nistplatz an den Falkbergen aufsucht aber regelmässige Räuberzüge nach den Schären zu machen scheint. — Etwa um die Mitte des April beleben nebst Drosseln, Staren und vielen Standvögeln, *Turdus iliacus*<sup>1)</sup> und *Linaria cannabina* die Parkbäume und Stranderlen der Pickala-Aa. Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*, und Singdrosseln *Turdus musicus*, lassen um die Mitte des April ihre ersten herrlichen Töne im Walde hören. Auf dem inneren Fjärd wächst immer die Zahl der Seevögel: man sieht da recht grosse Schwärme von Reiherenten, *Nyroca fuligula*. Seltener ist die Tafelente *Nyroca ferina*, die im Beobachtungsgebiet nicht nistet, und die Bergente, *Nyroca marila*, die ebenfalls hier nur vorspricht. Von Mitte April an erscheinen daselbst die ersten Haubensteissfüsse, *Colymbus cristatus*, deren Zahl schliesslich gegen Ende des Monats 50—100 beträgt — die in den äusseren Schären früh angelangten Exemplare ziehen bald in die inneren Buchten oder landein. Auf den nackten Sumpfflecken der Berge trifft man gelegentlich ein Völkchen der Baumlerche, *Lullula arborea*. *Buteo buteo* kreist in den Lüften und *Cerchneis tinnunculus* rüttelt über den Feldern (1920, schon am 11./IV). In dem Park scheucht man die erste Waldschnepfe, *Scolopax rusticola*, auf, und in den von Gräben durchzogenen Viehweiden, über denen schon die Himmelsziege meckert, den Waldwasserläufer, *Totanus ochropus*.

<sup>1)</sup> Auf Brändö bei Helsingfors hörte ich einen Schwarm Weindrosseln am 4./IV 21.

In der späteren Hälfte des Monats April ziehen Regenbrachvögel *Numenius phaeopus* (auch im Mai) an uns vorüber; die ersten Vorboten des mittleren Sägers, *Merganser serrator*, finden sich ein, ebenso einige Rothalssteissfüsse, *Colymbus grisegena*. Die Zahl der Trauerenten wächst allmählich, auch einzelne Flüge von *Branta bernicla* zeigen sich. *Charadrius hiaticula*, *Haematopus ostralegus*, *Arenaria interpres* und *Totanus totanus* erscheinen auf den Klippen der äusseren Schären. *Colymbus auritus* zeigt sich auf dem äusseren und auf dem inneren Fjärd, sogar im Vikträsk, der seine Eisdecke zum Teil abgeworfen hat, ebenso *Fulica atra* <sup>1)</sup>. In den Stranderlen und Parken hausen schon Erlenzeisige, *Spinus spinus*; der Wendehals, *lynx torquilla*, findet sich einer nach dem anderen ein, und der Baumpieper, *Anthus trivialis*, singt sein erstes schmachtendes Lied in den Erlen und im Park. Einzelne *Emberiza schoeniclus* <sup>1)</sup> erscheinen auf feuchten Wiesen im Gebüsch, die ersten Fitis- und Weidenlaubsänger *Phylloscopus trochilus* und *abietina* langen an, ohne anfangs zu singen, und *Saxicola oenanthe* hüpfte und nickte auf dem Felde. Da sieht man schon einen rastenden Merlinfalken, *Falco merillus*, er weilt gern bei seiner Ankunft einige Zeit auf den kahlen Inseln (Mac Elliot), wo es Beute in Überfülle gibt. In den offenen Meeresbuchten zeigt sich zu dieser Zeit der Fischadler, *Pandion haliaetus*.

Zu den ersten Mai-Vögeln gehören der Flussuferläufer, *Tringoides hypoleucos*, dessen gedehnte Pfeiftöne zu dieser Zeit an der Pickala-Aa erschallen, zuweilen schon in den letzten Tagen des April. Ungefähr gleichzeitig erscheinen

---

<sup>1)</sup> Bei einem Ausflug nach Ladugårdsviken bei Helsingfors den 9./IV 21 fand ich folgende Arten, die offenbar schon einige Zeit da gewesen waren: Ringeltauben 2 St., Pfeifenten (zahlr.), Stockenten (zahlr.), Blässhühner (zahlr.), Krickenten (8 St. usw.), Tafelenten (zahlr.), Reiherenten (zahlr.); Rotkehlchen (einige), Zwergsäger (2 ♂♂); Haubensteissfuss (♂♀); Singdrossel (singendes ♂). Am 12./IV 21 ebenda *Emberiza schoeniclus* (♂); *Numenius arquatus* (einige); Spiessenten (♂♀) u. a., worüber in anderem Zusammenhang.

die ersten Rauchschwalben, *Hirundo rustica*, in den Höfen, ferner die Gartenrotschwänze, *Erithacus phoenicurus*. Aus den waldigen Anhöhen erschallen die Rufe des Kuckucks, *Cuculus canorus*; die Klappergrasmücke *Sylvia curruca*, schmettert ihr Liedchen am Waldessaum oder etwa im jungen Kieferngehölz. In den Ufererlen oder von einem hohen Baumwipfel herab singt ein Wiesenschmätzer, *Pratincola rubetra*, sein Frühlingslied; die gelbe Bachstelze, *Budytes flavus* sowie die nordische Kuhstelze, *Budytes borealis*, erscheinen anfangs auch in den Höfen, vor allem aber auf den Feldern und Wiesen. Der Baumfalke, *Falco subbuteo*, kommt mit den Schwalben und erscheint sporadisch in der Nähe der Felder. Am Meeresstrande trippelt schon nebst seiner Frau der Flussregenpfeifer, *Charadrius dubius*, und die hellen Wasserläufer, *Totanus littoreus*, lassen daselbst djy-djy-djy hören, während die Flusseeeschwalbe, *Sterna hirundo*, über dem Pickalavik schwebt, gewöhnlich um den 6. Mai zum erstenmal <sup>1)</sup>. Während des ganzen Monats ziehen kleinere und grössere Trupps von Wildgänsen, *Anser anser*, in süd-nördlicher Richtung vorüber, auf feuchten Wiesen und den Schäreninseln rastend, um das erste Gras abzuweiden. — In den Schären ist zu dieser Zeit das Vogelleben sehr rege. Die Hauptmasse des mittleren Sägers langt an (6.—15. Mai). Tausende von Ringelgänsen, *Branta bernicla*, ziehen, ohne zu rasten, mit Pausen, während der ersten Maihälfte, in anderen Jahren in der späteren, in west-östlicher Richtung an unserer südfinnländischen Küste entlang. Sie fliegen während des ganzen Tages: morgens, mitten am Tage, am Nachmittag und in dunkler Nacht sieht

---

<sup>1)</sup> Am 3./V 21 sah ich in Svinösund (Kyrkslätt, innere Schären) einen Schwarm von 60 Seeschwalben, bei Porkala am folgenden Tage zwei Individuen einzeln. Noch am 6. Mai in dem äusseren Schärengebiet keine, in den inneren Schären zwischen Porkala und Helsingfors war sie überall zu sehen. Am 9. Mai waren, laut Bericht eines Fischers, die Seeschwalben, gleichzeitig mit den Hausschwalben bei Mac Elliot erschienen, am 13. sah ich selbst dort sowohl *Fluss-* als *Küstenseeschwalben*.



und hört man Schwärme von „Gagelgänsen“. Die Trauerenten, *Oidemia nigra*, die schon im April einzeln und in kleinen Trupps sich zeigten, erscheinen im Mai, bei W oder S Wind, in grösseren Verbänden, entweder allein oder gesellschaftlich mit den Eisenten, und streichen über die Wasserfläche in langen Reihen dahin, hin und zurück fliegend, um gegen Ende des Monats von unseren Wassern gänzlich zu verschwinden. Sie fliegen meist früh morgens nach dem Sonnenaufgang, allein den ganzen Tag sieht man Schwärme ziehen, und in der Nacht hört man ihre Pfeiftöne aus dem Eisentenchor heraus. Auf die Ringelgänse folgen, von Mitte Mai an, zahllose Schwärme von Eisenten, *Harelda hyemalis*, die schon ein paar Wochen lang die äusseren Meerweiten gleichsam bewegliche, überseeische Sandbänke belebten und mit ihrem wunderbaren Gesang den Naturfreund ergötzten; sie ziehen, wie jene in östlicher Richtung. Die Eisenten ziehen meist abends vor Sonnenuntergang aber auch in dunkler Nacht, selten mitten am Tage. Kleine Völkchen dieser Art erscheinen schon gleich nach dem Schwinden des Eises, und immer bleibt ein kleiner Teil von ihnen den ganzen Sommer. Zuweilen stösst man auf rastende Zwerggänse, *Anser erythropus*, die aber in nördlicher Richtung verschwinden. Gegen Ende des Mai wächst die Zahl der Samtenten, *Oidemia fusca*, ohne jedoch sehr gross zu werden. Diese Art bleibt als sparsamer Brutvogel in den Schären.

Werfen wir nun einen kurzen Blick auf die Festlandsvögel, so sind folgende Arten zu verzeichnen. An den Höfen erscheinen Anfang Mai die Hausschwalbe, *Delichon urbica*, sowie der graue Fliegenfänger, *Muscicapa grisola*, und der Neuntöter, *Lanius collurio*; an ihrem Nistplatze, einer grossen Sandgrube, die Uferschwalbe, *Riparia riparia*; in den Gärten die Dorngrasmücke, *Sylvia communis*, die Gartengrasmücke, *Sylvia hortensis*; in alten Gartenkulturen und den Strandern die ersten Ortolane, *Emberiza hortulana*, um später die Getreidefelder aufzusuchen. Von Sumpfvögeln erscheint



der Bruchwasserläufer, *Totanus glareola*, der aber hier nicht nistet. In der letzten Maihälfte finden sich ein: in den Parks und Birkenwäldern der Waldlaubsänger, *Phylloscopus sibilator*, im Schilfwalde der Schilfrohrsänger, *Acrocephalus schoenobaenus*, auf den Feldern schnarpt der Wiesenknarrer, *Crex crex*, und auf bergigen Anhöhen fängt der Ziegenmelker, *Caprimulgus europaeus*, an zu spinnen. Die Wespenweihe, *Pernis apivorus*, die wahrscheinlich im Beobachtungsgebiet horstet, zieht auch im Mai, zum Teil schon früher. Die letzten Vögel, die hier im Frühling anlangen, sind der Mauersegler, *Apus apus*, die Bastardnachtigall, *Hippolais icterina*, und endlich, obgleich nicht alljährlich, der Pirol, *Oriolus oriolus*, erst im Juni.

Als Ergänzung des obigen seien noch folgende Aufzeichnungen von Ausflügen im Frühling 1921 angeführt: 20./IV Sörnäs bei Helsingfors *Saxicola oenanthe*; 24./IV *Troglodytes troglodytes* auf Brändö; *Glottis littoreus* im Ladugårdsvik; ebenda *Spatula clypeata*; ebd. *Archibuteo lagopus*, *Pernis apivorus*, *Grus grus* zahlreiche Flüge; *Buteo*, *Cerchneis tinnunculus*; am 25./IV in Sörnäs *Erithacus phoenicurus*; am 1./V *Lynx torquilla* auf Brändö; am 3./V, einem Ausflug mit Dampfer nach Porkala durch das innere Schärenggebiet, ausser Möwen, Krähen, Seevögeln u. a. folgende Arten: *Merganser serrator*, *Haematopus ostralegus* 2 St., *Tringoides hypoleucos* 2 St., Flüge von *Branta bernicla* waren in Porkala zum erstenmal erschienen den 2. Mai; am 4./V sah ich auf und bei der einsamen Meeresklippe Kalbådan 2 St. *Erithacus rubeculus*; grosse Schwärme von *Harelda hyemalis*, *Bachstelzen*, die nach Porkala flogen, ostwärts ziehende *See-Taucher*, einen Flug *Branta bernicla*, meerwärts (!) fliegende *Krähen*, *Oidemia nigra*; auf den äusseren Klippen bei Porkala *Erithacus phoenicurus*, ein Nest mit 5 Eiern von *Anthus pratensis*; *Phylloscopus* Sp?, *Asio accipitrinus*; am 5./V grosse Flüge von *Branta bernicla* zwischen 9—1 Uhr am Tage, mit kleinen Pausen (Wind NE); *Archibuteo lagopus*, *Oidemia fusca* ♂ ♀, *Hirundo rustica*, *Asio accipitrinus* (2 St.) in der Abenddämmerung; *Branta bernicla* von 1½ 10 U. abends bis

in die Nacht; am 6./V in den inneren Schären (auf der Rückreise nach Helsingfors) *Anthus trivialis*; am 7./V auf Brändö *Emberiza hortulana*, *Cuculus canorus*, am 8./V *Phylloscopus trochilus*, am 11./V *Sylvia curruca*. Am 12./V im inneren Schärengebiet *Oidemia fusca* 2 Pärchen; am 13./V Mac Elliot *Muscicapa atricapilla*, *Pratincola rubetra*; westwärts fliegende Schwärme von *Harelda hyemalis*; Flüge von *Numenius phaeopus*; 2 St. *Anser anser* (Wind N). Am 14./V Wind SSW, grosse Flüge von *Branta bernicla* den ganzen Tag, ebenso am 15./V bei SW-Wind; ostwärts ziehende *Harelda hyemalis* (am Abend). Am 16./V ein Ex. *Spatula clypeata* gemeinschaftlich mit Rottgänsen. Auf der Rückreise nach Helsingfors den 17./V *Colymbus cristatus* Schwarm bei Medvastö, *Nyroca marila* ♂♂ ♀; am 17./V 21 bei meiner Ankunft auf Brändö *Muscicapa grisola*. Den 20./V Helsingfors *Apus apus*.

Was Palmgrens Beobachtungen über die Ankunft der Zugvögel betrifft (vgl. Pgr. S. 39 ff) weichen sie in vielen Fällen von den meinigen ab. Es seien nur folgende Einzelheiten hervorgehoben. Wenn er sagt, dass „*Mergus serrator* und *Harelda hyemalis* unmittelbar nach den Schellenten, Gänsesägern und Stockenten sich einfinden“, so dürfte das nicht mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmen. — Ebenso ist die Behauptung, dass „*Somateria mollissima* und *Oidemia fusca* etwas später als jene anlangen“ nicht zutreffend. Auch dürfte es nicht stimmen, dass *Gavia arctica* und *lumme* erst im Anfang Mai ziehen. — Ferner ist es nicht richtig (siehe oben!), dass *Sterna hirundo* „in der Regel (erst) Mitte Mai erscheint“. *Colymbus cristatus* findet sich auch, wie ich gezeigt habe, viel früher ein als Palmgren behauptet (l. c. S. 40). Ferner sei in diesem Zusammenhang folgendes hervorgehoben. *Gallinago gallinago* erscheint schon anf. April. *Fulica atra* (S. 40) soll erst um die Mitte des Mai im Ladugårdsvik anlangen — ich sah die Art daselbst den 9./IV 21 zahlreich vertreten. — Zu den Vögeln der ersten Aprilhälfte gehören auch *Motacilla alba*, *Turdus iliacus* und *Eri-*

*thacus rubeculus* (unrichtig bei Pgr. S. 41), sowie *Mareca penelope*, *Anas crecca* und *Dafila acuta* (S. 40).

Der Abzug fängt schon im Juli an. Um die Mitte des Monats hört man bei uns in Sjundeå den *Pirol* nicht mehr — er zieht nach Pgr. S. 95 Ende August ab.<sup>1)</sup> Viele Durchzügler bekunden ihre Anwesenheit, vor allen *Totanus littoreus* mit seinen weitschallenden Flötentönen (1920 schon am 8./VII). An der Pickala-Aamündung erscheint der *Waldwasserläufer*, zuweilen schon in der ersten Hälfte des Monats, und auf den äusseren Klippen rastet *Tringa alpina*. Die grossen *Brachvögel* vereinigen sich zu kleinen Verbänden, machen in den Heimattälern Streifzüge, und ein Teil verlässt uns unter weitschallenden Auf Wiedersehen-Rufen. Die *Stare*, deren Junge um den 10. Juni flügge sind, verschwinden bald nach dieser Zeit von dem Brutort und halten sich in grossen Schwärmen auf den Schilfwäldern und Salweidenwiesen auf, um etwas später abzuziehen. In den letzten Junitagen fand ich 1920 auf Klåvskär (Åland) einen Schwarm von etwa 50 durchziehenden Jungstaren, unter ihnen nur drei alte Exemplare (ich kann nicht wie Gätke — „Helgoland“ — glauben, dass die jungen Stare allein ziehen. Wohl ziehen sie zuerst, aber ein oder einige alte folgen mit — was auch obige Aufzeichnung beweist).

---

<sup>1)</sup> Der Abzug vieler Vögel trifft nicht mit dem Aufhören des Singens zusammen. Wie viele Arten, z. B. die Sänger und Phylloscopusarten nicht gleich bei ihrer Ankunft im Frühling singen, so hören sie zu singen auf lange Zeit bevor sie abziehen. *Phylloscopus trochilus* hört man noch im August singen (junge Männchen, z. B. 21./VIII 19), *Sylvia hortensis* anfangs August, *Hippolais icterina*, *Sylvia communis*, *Emberiza citrinella* hörte ich am 19./VII, *Anthus trivialis* am 17./VII, *Turdus musicus* am 15./VII usw. Den *Kuckuck* und den *Wiesenknarrer* hört man zuweilen noch in der letzten Hälfte des Monats, sogar im August. Als Regel gilt, dass man Vogelgesang nur früh morgens (bzw. spät abends) hört, je mehr die Jahreszeit vorgeschritten ist. Die Augustsänger sind junge Vögel, und ihr Gesang klingt sehr leise und tastend; *Alauda arvensis* hörte ich am 19./VIII 20, *Phylloscopus abietina* sang auf Brändö noch am 8./X 20 usw.



Anfangs August hörte ich die Triller von vorüberziehenden *Bruchwasserläufern*, die in SW Richtung hier überflogen. An der Flussmündung erscheinen um den 10. August die ersten *Kiebitze*, die bald wieder verschwinden. Auf den Feldern versammeln sich im August grosse Schwärme verschiedener Arten, wie Buchfinken, Grünlinge, Wiesenschmätzer, Bachstelzen, Stare, Schwalben, Tauben u. a. Sperber und Baumfalken sind zu dieser Zeit mehr oder weniger regelmässige Gäste auf den Feldern. Von diesen Arten ziehen nur *Stare* (ein Teil) und *Hausschwalben* (in der späteren Hälfte des Monats), auch wohl der Baumfalk. Die Mauersegler verschwinden gewöhnlich auch zur selben Zeit, im Anfang des Septembers sieht man vereinzelte (ausnahmsweise noch später). Um den 20. August ziehen die *Flussseeschwalben* ab, und gegen Ende des Monats fängt der Zug der *Flussuferläufer* an. Schon Anfang August verschwinden die *Silbermöwen* vom Lappträsk.

In der ersten Septemberwoche ziehen die ersten *Kraniche* vorüber, in Winkelform geordnet wie die grossen Gänse und die Brachvögel. Die *Rauchschwalben*, die schon im August in zahlreichen Schwärmen auf den Schilfgürteln Abschiedskonferenzen hielten, verschwinden plötzlich in den ersten Septembertagen, einzelne sieht man aber noch anfangs Oktober. Ein zahmer *Bussard*, der seit dem 5. Juli 1917 von mir „in Freiheit dressiert“ wurde, verschwand am 11. September. Einige Tage vorher sah ich viele kreisende Bussarde. Um die Mitte des Monats sieht man nicht mehr *Gartenrotschwänze*, *Neuntöter*, *Grasmücken* und *Fitislaub-sänger*; die gelben *Kuhstelzen* ziehen zur selben Zeit in grossen Schwärmen, auf den Wiesen rastend, ebenso grosse Schwärme von *Buchfinken*. Im September (und Anf. Oktober) hört man seltsamerweise im Garten Ansätze zu dem dilldal des *Weidenlaubsängers*. Anfang September schwindet der *Wanderfalk* und die *Kornweihe*, Ende Sept. (oder Anf. Oktober) der *Turmfalk*.

Von den genannten Arten rasten viele tagelang, und der Zug vollzieht sich so allmählich: einige verschwinden,



andere kommen an ihre Stelle. So z. B. sieht man, wie genannt, im September grosse Schwärme von Buchfinken. Im Oktober sah ich rastende Vögel auf den Sommaröern (Porkala), anfangs Nov. wieder auf dem Festlande, einzelne noch im Dezember (vgl. oben Wintervögel). Auf den eben genannten Sommaröern sah ich am 13./X 19 ferner ein *Goldhähnchen*, 4 *Baumpieper*, einen Hühnerhabicht (Jungv.). Die *Eisenten* ziehen in endlosen Schwärmen und Ketten vom Anfang Oktober an (alte Vögel), die jungen finden sich erst ein paar Wochen später ein, also um die Mitte des Monats. Den ganzen Herbst gibt es in den äusseren Schären Eisenten, die Hauptmasse zieht westwärts, ein kleiner Teil bleibt den Winter über.

Auf den Wiesen und brach liegenden Feldern sieht man in der ersten Hälfte des Oktober Schwärme von *Wiesenpiepern*, die in losem Verbande dahinstreichen, auch kleine Trupps von nur 3 St. usw. Sie dürften aber bis viel später hier bleiben, wenigstens zum Teil. — Auf einem Stoppelfeld fand ich am 1./X 16 ein Ex. des seltenen *Gallinago gallinula*. Auf einem Feldzaun und auf Bäumen rastete am 1./X 17 eine Familie von *Emberiza schoeniclus*. Auf den offenen Fjärden fliegen recht oft einzelne *Sperber*, die auf irgend einem Inselchen rasten, bevor sie weiterziehen. Im Oktober und später ziehen *Bachstelzen* scharenweise (im Frühling meist einzeln, aber auch in kleinen Gesellschaften). Auf den Stoppelfeldern hausen *Ringeltauben* und *Hohltauben*, erstere zuweilen in Schwärmen von 100—200. Der *Haubensteissfuss* verschwindet vom Vikträsk gegen Ende des Oktober, anfangs Nov. sieht man ausnahmsweise nur noch ein einsames Exemplar. Am 31./X 17 wurde auf dem inneren Fjärd ein *Kormoran* (juv.) erbeutet, und am 1./XI 20 auf dem äusseren Fjärd ebenfalls ein Jungvogel. M.-C. Ehrström erlegte Ende Oktober 1921 eine *Bergente* ♂ in dem Fiskarvik. — Im Oktober schwindet ein Teil der *Singdrosseln*.

Zu den Novembervögeln gehören *Gallinago gallinago*, der auf der Uferwiese am Vikträsk weilt, bis die Ufer und Lachen zufrieren (anf. Nov.). Noch im November sieht man

dieselbst und in der Pickala-Aa (im Schneegestöber!) *Stockenten*, in den äusseren Schären auch *Trauerenten*. Das *Rotkelchen* hält sich im Spätherbst (Okt.—Nov.) im Gebüsch an Fahrwegen und am Meeresstrande auf und bekundet seine Gegenwart durch harte, schnalzende Laute. Die *Eider* ziehen vom Anfang November an. Zu den beharrlichsten Vögeln der äusseren Schären gehören die *Haubensteissfüsse*, *See-Taucher* (Urinator), *Gryllteiste*, *Möwen*, *Schellenten* und *Gänse-säger* (vgl. Wintervögel). *Singschwäne* ziehen im Winter (Nov.—Jan.) vorüber und rasten zuweilen.

Im Zusammenhang mit den Zugvögeln können einige seltene Arten erwähnt werden, die in dem Beobachtungsgebiet z. T. als Irrgäste bezeichnet werden können. Das sind *Alcedo ispida*, *Ardea cinerea*<sup>1)</sup>, *Botaurus stellaris*<sup>1)</sup>, *Corvus corone* und *Nucifraga caryocatactes*. Vom Eisvogel, der am 18./IX 14 in der Sjunby-Aa beobachtet wurde, hielten sich zwei Individuen daselbst bis Ende Oktober auf. Im darauffolgenden Frühling wurde ein Exemplar am 1./V in der Pickala-Aa gesehen, verschwand aber bald wieder. Am 30./VIII 21 sah M.-C. Ehrström ein Ex. im Fiskarvik. — Zwei *Fischreiher* sah ich am Meeresstrande am 22./VIII 15. Eine *Grosse Rohrdommel* wurde vor vielen Jahren in der Pickala-Aa erlegt. — *Nucifraga caryocatactes* wurde in Sjundeå und den Nachbargebieten in den „Invasionsjahren“ 1911 und 1913 und auch früher beobachtet, im August und September. — *Corvus corone* habe ich einigemal im Frühling gesehen sowohl vorüberfliegende als auf dem Felde gesellschaftlich mit Nebelkrähen. Ein kleiner Flug hielt sich im Frühling 1920 einige Tage auf Mac Elliot (Porkala) auf.

<sup>1)</sup> Der *Fischreiher* wurde in Töfsala, SW Finland (E. W. Suomalainen) sowie nach einem Bericht in Tidskrift för jakt och fiske N:o 10 1921, S. 257 in dem Äyräpäänjärvi (Isthmus Karelicus) nistend nachgewiesen. Nach der letzterwähnten Quelle nistet in dem genannten See auch die *Grosse Rohrdommel*, die ausserdem an vielen Orten in Süd- und Mittelfinnland angetroffen wurde (vgl. M.-K S. 303).

## II. Systematisch-biologischer Teil

### 1. *Alca torda* (L.).

Eisalk, schw. tordmule, fi. ruokki.

Im Beobachtungsgebiet nicht häufig, aber doch alljährlich auf dem äusseren Fjärd gesehen (April—Mai, Oktober—Nov., zuweilen auch im Sommer und Winter). Ein bei Svinö 14./X 16 erlegtes ♂ (Jungv.) hatte weisses Kinn, Kehle und Hals bis unter die Ohrgegend, die braun verwaschen war. Kein weisser Streif, weder am Schnabel, noch zwischen diesem und dem Auge. Abstand von einander der fein verwaschenen, schwarzen Winkelspitzen an den Halsseiten 30 mm. Länge 397, Flügel 185 mm. Ein zweites Stück, im Herbst 1918 erlegt, mit weissem Querbändchen über den Schnabel.

Nistet auf Slätlandet (kahler Felsen bei Jussarö) unter einem flachen Steinblock. Ich fand daselbst eine Kolonie von etwa 30 St. Ein Ei dort 13./VI 20 genommen: 77:46.3 mm, weiss mit schwarzen und braunen Flecken, die am Dickpol zusammenfliessen<sup>1)</sup>. In meiner Sammlung 17 ältere Eier, aus Porkala und Åland (Kökar, Klåvskär) stammend; von diesen haben 11 rötliche Grundfarbe, 6 grünliche; einen mehr oder weniger deutlichen Ring am Dickpol zeigen 12, eines hat den Dickpol von Braun bedeckt. Mehr gefleckt als gepunktet sind 10. Gleichmässig, dicht gepunktet und gefleckt sind 4, Schnörkel zeigen 3. Durchschnitt 75.2:48.1 mm,

---

<sup>1)</sup> Ein zweiter bekannter Nistplatz des Tordalks in den südfinnl. Schären ist die Meeresklippe Skarvkyrkan (westl. von Jussarö). Vgl. weiter M-K S. 382 und Pgr. S. 207. Am 31./X 21 wurde ein Jungv. ♂ bei Norrkulla, Sibbo, erlegt. Ein anderer Jungv. ♀ 25./X bei Sandhamn, östl. von Helsingfors. Letzteres Ex. hatte Kinn, Kehle und Unterkörper weiss, das Schwarz der Oberseite läuft in einen undeutlichen Ring um den Hals herum. Die Ohrgegend nicht rein schwarz. Seiten (hinten) mit schmutziggelben Federn. — Ersteres: Weichen wie beim vorigen. Ohrgegend noch mehr grau verwaschen. Kein dunkler Ring um den Hals.

max. 79.1:51.2; min. 70.6:44.8. — 1920 verglich ich auf Klåvskär, Åland, 35 Alkener mit einander. Von ihnen hatten 9 rötliche, 7 grünliche, die übrigen 19 trübweisse Grundfarbe. Einen Ring am Dickpol hatten 12, grosse braunrote Felder zeigten 6, Schnörkel 2, gleichmässig gefleckt waren 2, gestreckte Birnform hatten 2, die übrigen waren mehr oder weniger bauchig oval. Durchschnittsmass 76.1:48.4 mm, max. 83.3:51.8; min. 69:44.9. — Das Eierlegen fängt um die Mitte des Juni an. (Die Eier werden von der lokalen Bevölkerung allgemein gegessen). Die zu Hunderten auf den Inseln von Klåvskär nistenden Vögel legen die Eier unter Steinblöcken ab. Die Vögel schwimmen in Reihen unweit der Niststätten, der Ruhe pflegend, oder sie fliegen ab und zu, unablässig, und wählen immer dieselben Steine und Uferklippen als Sitzplätze. Man kann sich ihnen bis auf ungef. 10 m nähern; wenn man sich dürftig deckt, kommen sie stets bald wieder, auch wenn man sie aufscheucht, und gucken einem neugierig nach. Sie sitzen auf dem Lauf, gehen (watschelnd) auf den Zehen. Einst beobachtete ich folgendes: Ein Vogel kam geflogen, setzte sich, watschelte stolz, die Flügel ausgebreitet, auf einen Kameraden zu, und fasste diesen am Schnabel. Beide bückten sich wiederholt. Dann gingen sie wieder auseinander. Der eine bückte sich und steckte den Schnabel zwischen die Beine, der andere tat dasselbe. Indem sie den Kopf etwas emporhoben, stießen sie mit halboffenem Schnabel gedehnte knurrende rrrr aus. Diese Rufe, die etwas an Froschquaken oder an die Stimme des Haubensteissfusses erinnern, hört man auch von fliegenden und schwimmenden Vögeln. — Die Flügelschläge (bald sehr hastig, schnurrend, bald wieder recht langsam) verursachen ein hörbares Schwirren wie der Flug einer Taube. Der Flug ist anfangs recht mühselig, von einer Klippe ab sinkt der Vogel wasserwärts, von der Wasseroberfläche aus ist ein Anlauf vonnöten. Vor dem Einfallen auf die Fläche hebt der Vogel den Körper und flattert einige Male hastig. Am schwimmenden Vogel (stolze Haltung) hebt sich unter dem schwarzen Oberkörper ein weisser Rand



ringsum ab. Nähert man sich mit einem Kahn, kreisen die Vögel einigemal über ihn hin und zurück. Das Flugbild ist zigarrenförmig mit recht schmalen, geraden, gleichbreiten Flügeln, oft gespreizten Schwanzfedern und sichtbaren, seitlich nach hinten gestreckten Füßen; Rückenmitte schwarz, Seiten und unten weiss.

## 2. *Uria troille* (L.).

Trottellumme, schw. sillgrissla, fi. etelänkiisla.

Aus Porkala zweimal belegt (vgl. M-K S. 377).

## 3. *Uria lomvia* (L.).

Dickschnabellumme, schw. spetsbergsgrissla, fi. pohjankiisla.

In den Sammlungen des Schwed. Lyzäums in Helsingfors ein ♂ Porkala 23./XII 02.

Über die Invasion der Art über das naturhistorische Gebiet Finnlands, vgl. Palmén-Mela in Medd. Soc. pro F. & Fl. fenn. H. 29, 1902—03 S. 65 u. 92 <sup>1)</sup>. Bei Pgr. (S. 205) vier Belege aus Südfinnland, alle aus demselben Jahre (1902 Dezember) stammend.

## 4. *Uria grylle* (L.).

Gryllteist, schw. tobisgrissla, fi. riskilä.

Nistet in dem Beobachtungsgebiet nicht, wohl aber in den angrenzenden Gebieten. Findet sich in den äusseren Schären beim ersten offenen Wasser ein, und einige bleiben bis in den Winter hinein. In meiner Sammlung ein Gelege Kyrkslätt (Porkala) 12./VI 80 55.8:38:3, 55:39 mm; Föglö, Åland, 1887 59.8:40.5; Borgå Schären 27./VI 79 58.9:38.2, 56.4:40.4; Porkala (Engelskärskobbe bei Söderskär) 20.VI 03

<sup>1)</sup> Bei Naumann Bd. XII S. 229, Sp. 2, Z. 32 v. u. irrtümlich Dez. 1892 als Invasionsjahr angegeben. Ganz willkürlich scheint die a. a. O. nach Hintze mitgeteilte Vermutung, dass „ein von den Fischern 'nirkki' genannter Vogel, der häufig aber unregelmässig den Finnischen Meerbusen besucht, die Dickschnabellumme sei“. Oder sollte eine Verwechslung mit jungen Tordalken stattgefunden haben?

57.1:38.7, 60:39.6; Gaddarne in Kyrkslätt, 2 Eier dicht vor dem Auskriechen 8./VII 17 62.8:40.3, 61.3:39.7 mm. Am 14./VI 20 nahm ich auf dem Västergadden (Jussarö; in der Umgegend vielerorts als Nistvogel) ein Einsames Ei 58.8:40.5 mm mit Teerflecken auf hell mineral-grünlicher Grundfarbe; am 25./VII 20 auf Klåvskär, Åland, ein Gelege von 2 gestreckt ovalen, frischen Eiern: 63.7:35.1 (schwach grünliche Grundf.) 63.:35.5 (schwach rötliche Grundf.); am selben Tage daselbst ein Gelege 61:41.2, 59.1:40.7 mm. Die Eier werden von der lokalen Bevölkerung als Nahrung gebraucht. Die Jungen werden von den Eltern im Nest d. h. unter einem Steine bzw. im Steinhaufen gefüttert, bis sie erwachsen sind.

Ein am 23./IV 20 erlegter junger Vogel hatte folgende Zeichnung: Oberseits schwarz, Bürzel mit weissen Streifen. Über den Augen graugesprenkelt, ebenso am Halse. Flügelmitte weiss, Spitzen der Armdeckfedern dunkelbraun. Unterseite: Kinn schwarz punktiert, sonst weiss mit durchschimmerndem Schwarz, Federn quer abgeschnitten; untere Flügeldecke weiss, Vorderrand des Flügels braun. Iris braun. Schnabel schwarz, Oberkiefer mit einem Haken. Beine zinnoberrot (schwach orange), Klauen schwarz. — Ein zweites Exemplar schwarz mit weissem Flügelfleck und unterer Flügeldecke. Am 21./V 20 erlegte Vögel: Einer im Hochzeitskleid; ein zweiter schwarz mit einzelnen grauen Federn auf der Unterseite; ein dritter graugesprenkelt. — 31./X 21 ein ♂, Norrkulla östl. von Helsingfors: Kopf und Hals graugesprenkelt, ebenso Schultern und Bürzel. Unterseite weiss mit einzelnen dunklen Federn. Füsse rötlich, Schnabel schwarz.

Auf den Klåvskären, Åland, nisten Hunderte von Gryll-Lummen in Zerklüftungen und unter Steinblöcken im Geröll. Im Juni 1920 hatte ich gute Gelegenheit, sie dort zu beobachten. Sie lieben, wie die Alken, bestimmte Sitzplätze, zu denen sie immer wieder zurückkehren, bzw. unweit des Strandes gesellig umherschwimmen und spielen. Sie jagen einander, so dass das Wasser aufspritzt, fliegen auf und

plumpsen nach kurzem Fluge wieder ohne Vorsicht ins Wasser. Einer schwimmt, den Schnabel unterm Wasser vorgestreckt, ein zweiter hebt den Nacken, senkrecht ins Wasser blickend, ein Pärchen schnurrt auf der Wasserfläche herum, einander an den Schnäbeln festhaltend. Mit kurzen Pausen tauchen die Vögel den Schnabel ins Wasser ein, ebenso oft sieht man sie gleichsam gähnen, wobei der Rachen rot leuchtet. Unablässig hört man von dem Schwarme (einige bis 50 zusammen) gedehnte Pfeiflaute wie vom Flussuferläufer oder an einander gereichte sipi oder psje-psje-psje, dem Balzgesang des Wiesenpiepers ähnelnd. Dabei hält der Vogel den Schnabel geöffnet und den Hals etwas eingezogen. Die Jungen aus dem Ei piepen zirpend. Die Teiste sind sehr neugierig und lassen sich ohne grosse Schwierigkeit photographieren. Auf den Steinen sitzen sie halb aufrecht, oder sie liegen gemächlich. Sie fliegen nicht weit, und der Flug ist anfangs recht mühsam, weshalb ein Anlauf vom Wasser auf nötig ist; wenn sie aber einmal in der Luft sind, fördert der schnurrende Flug recht gut.

### 5. Alle alle (L.).

Nach M-K (S. 380) zwei Exx. aus Porkala; diese auch von Pgr. zitierte (S. 206) Angabe ist ein Irrtum. — Am 13./XI 21 wurde bei Norrkulla ein Ex. im Überganskleid erlegt: Vorderhals graugesprenkelt, Schulterfedern weiss. Um den Nacken herum ein weisses Band. Spitzen der Armschwingen weiss. Iris dunkelblau. An den Weichen einige dunkle Federn. Ohrgegend grau. Querstrich am Schnabel fehlt.

### 6. Urinator adamsi (Gr.).

Eistaucher, östlicher Eis-Seetaucher, schw. (ljusnäbbig) islom, fi. vaalea-nokkainen jääkuikka.

Nach M-K S. 375 einige Male in Südfinnland erbeutet, u. a. in Ingå 15./I 02 und Porkala (Datum?).

### 7. *Urinator arcticus* (L.).

Polartaucher, schw. storlom (schwed. „lom“ zur Wurzel \*la- in sanskr. *rājati* bellen), fi. *kuikka*.


Brutvogel. Findet sich um die Mitte des April im Pickalavik und auf der äusseren Bucht ein; er zieht im Spätherbst oder Winter erst je nachdem die Wasser zu frieren ab. Obgleich der Polartaucher nur in Landseen brütet, sieht man den ganzen Frühling und Herbst (schon im August) welche in den äusseren Schären einzeln oder in losem Verband hin und zurück streichen.

Innerhalb des Beobachtungsgebiets sind drei mir bekannte Brutplätze: Kvarnträsk (Gut Störsvik) unweit des Meeres, Lappträsk und Långträsk (Gut Sjundby), alle drei öde Waldseen mit teils bergigen teils mit Schilf und Rohr bewachsenen und stellenweise versumpften Ufern und kleinen, flachen Inselchen, die am Wasserrande versumpft sind. Nester mit zwei Eiern dicht am Wasser und zwar sowohl auf den genannten kleinen Inseln als am festen Lande, z. B.: Lappträsk 27./V 11, zwei frische Eier, umbrifarben mit sepia Flecken 83.9:53.9, 86.5:53.4 mm. (H. Lindeberg). In meiner Sammlung folgende Gelege: Kyrkslätt 12./VI 86 81.9:54.6, 82:53.7 mm; Vichtis, Hauklampi See, Tervalampi Wald 1./VI 03 90.6:54.9; Vichtis Suolikas See, Sorkki Wald 31./V 03 86.3:53.1, 85.8:54.1; Strömfors Mai 1899 90.7:55.3; Ekenäs, Westerby 15./VI 12 85.4:54.8; 87.4:54.8; Viitasaari 14./VI 85 85.8:53.3, 85.8:53.4; Viitasaari 1885 84.9:52.3 mm. Von diesen haben drei auf brauner Grundfarbe (umbra) kleinere runde sepia Flecke; die übrigen neun grün (5) oder gelb (4) angehaucht mit Punkten (1), grossen Flecken (Klecksen) (5), kleinen Flecken (3).

Im Fliegen hebt der Vogel oft den vorgestreckten Hals, gleichsam als wollte er nach Luft schnappen. Der schwimmende Vogel ist sehr vorsichtig, kommt aber nichtsdestoweniger dicht ans Ufer geschwommen oder getaucht, besonders früh morgens. Wird er so von dem versteckten Beobachter überrascht, zeigt er gar keine Unruhe, sondern ergreift die Flucht mit beibehaltener Würde, indem er ihn



zuerst ansieht und dann untertaucht: der Kopf wird ruhig ins Wasser gesenkt, und der grosse Körper verschwindet ohne jedes Geräusch. In kritischen Lagen bleibt er sehr lange unter dem Wasser und entfernt sich mit einem Mal Hunderte von Metern. Beim Schwimmen hält er den Schnabel schräg nach aufwärts gerichtet und dreht langsam den Hals, seitwärts spähend. Am Hinterkörper hebt sich am schwimmenden Vogel beiderseits dicht an der Wasserfläche ein weisser Fleck ab. Oft schwimmt der Vogel aber tiefer im Wasser, so dass von der weissen Unterseite nichts zum Vorschein kommt. Beim ruhigen Untertauchen (Nahrungssuche) bleibt er etwa 30—40 Sekunden unter der Fläche. Ein geflügelter Polartaucher läuft längs der Wasserfläche (ähnlich wie der Gänsesäger) bis er ausser Schuss ist und taucht dann unter. Beim Auffliegen vom Wasser braucht der Vogel viel mehr Zeit als z. B. der Gänsesäger und schlägt anfangs mit den Flügeln viel langsamer als dieser. Im Fliegen sind sowohl der vorgestreckte Hals und Kopf als der Hinterkörper mit den nach hinten gestreckten Füßen etwas abwärts gebogen, was den Seetauchern (ebenso wie den Steissfüßen) ein charakteristisches Flugbild verleiht.

Was die Stimme des Vogels betrifft, habe ich in der Nähe des Brutplatzes mächtige klar- und weittönende, heulende Rufe in der Tonlage  $f^2$  gehört, etwa oō, nach der Formel . Vom vorüberfliegenden Vogel habe ich kurze, rauhe ro oder krr vernommen; ähnliche Laute, dumpf und quakend, auch von dem schwimmenden Taucher.

In der Nacht des 4. August d. J. (1921) hörte ich im Lappträsk von dem Vogel einen klangvollen Ruf, steigend  $d < a < c$ , mit starkem Druck auf das C. Er klang wie eine Menschenstimme und doch furchtbar mystisch. Ferner hörte ich kurze Gaumenlaute go, go, einzelne tiefe gock und halb quakende, halb schnarchende langsame knr, knr, knr, knr, knr, knr, knr, an die Stimme des Haubensteissfusses erinnernd aber mächtiger. Ein geflügelter Vogel rief



jedesmal vor dem Untertauchen unheimlich *oi, oi* mit starker Schlussbetonung.

### 8. *Urinator stellatus* (Brünn.).

Nordseetaucher, schw. smålom (lokale Benenn. „kåkarn“) fi. kaakkuri.

Als Brutvogel im Beobachtungsgebiet nicht bekannt <sup>1)</sup>. Auf dem äusseren Fjärd im Frühling zahlreich vertreten. Die ersten langen früh an, gleichzeitig mit dem Polartaucher (Mitte April), und der Zug vollzieht sich demjenigen des grösseren Verwandten sehr ähnlich. Oft sieht man Stücke beider Arten zusammen oder hintereinander her in W—E Richtung ziehen. Während des Monats Mai sind vorüberziehende und rastende Nordseetaucher auf den äusseren Gewässern eine gewöhnliche Erscheinung. Gelegentlich sieht man zur Sommerzeit landein bzw. meerwärts sehr hoch fliegende Nordseetaucher, was darauf hin deuten mag, dass sie irgendwo unweit des Beobachtungsgebiets nisten und wegen Nahrungssuche Ausflüge nach dem Meere machen (nach M-K S. 376 seltner Brutvogel in Südfinnland).

Der schwimmende Nordseetaucher kommt dem Beobachter schlanker vor als der Polartaucher: der Hals ist schmaler, der Kopf verhältnismässig kleiner, der Körper platter und gestreckter.

Die Stimme ist verschieden moduliert: vom schwimmenden Vogel hört man ein miauendes *rmjā<sub>0</sub>, rjā<sub>0</sub>* (etwa *c > a*)  u. dgl., auch hört man *roē roē roē*  oder *rōē-rōē-rōē*. Dazu ein *kakāk, kakakakāk* mit durchlautendem *r* (besonders im Fluge; dieser letzte Laut hat offenbar den Anlass zu dem finnischen Namen *kaakkuri* gegeben — in hiesiger Gegend nennen die schwedischsprechenden Fischer unseren Vogel *kåkarn*). Wenn viele Vögel gleichzeitig einsetzen, gibt es eine Art Wechsel-

<sup>1)</sup> In meiner Samml. folgende Gelege: Vichtis 81.2:43.7 mm; ib. 1901 76.3:45 mm; Kuhmois medio Juni 1880 76.4:43.8, 76.6:42 mm; Tornefluss 30./VI 16 71.4:45.5, 71.7:44.8 mm; Muonio 3., VI 03 71.7:45 mm. Von diesen eins braun, 3 gelbbraun, 3 grünbraun, alle mit schwarzen Flecken. In Sotkamo fand ich mehrmals Nester, stets mit 2 Eiern.

gesang, ein unheimliches, weitschallendes Konzert etwa m r j ā o w e k o - m r j ā o w e k o - m r j ā o w e k o , m r j ā o k a t a usw.

Am 25./IV 20 hatte ein ♀, das bei der Insel Mac Elliot erlegt wurde, folgende Kennzeichen: Rücken schwarzbraun mit schwach grünem Metallglanz (vom Nacken bis zum Bürzel). Untere Schwanzdecke schwarz mit abgenutzten weissen Rändern, ein ähnliches Band von der Analöffnung im Winkel schief rückwärts. Unterseite weiss. Beine äussere Seite schwarz, innere Seite blaugrau mit schwarzen Gelenken. Schnabel schwarz; Firste (licht hornfarbig) 52 mm, vom Mundwinkel 80 mm; Länge 640 mm, Fl. 280 mm. Iris marsviolett. — Ein Jungvogel 28./IV, 20 Mac Elliot. Rücken schwarz mit weissen Punkten und Federspitzen. Scheitel und Halsrücken grau, Bürzel mit abgenutzten Federrändern. Untere Schwanzdecke weiss. Unterseite weiss vom Kinn ab. Schnabel hell, Schnabelrücken dunkel hornfarbig. Firste 49, vom Mundwinkel zur Spitze 77, Länge 615, Fl. 250 mm. Iris braun, schwach rötlich.


Am 4./X 21 erhielt Verf. von Porkala ein Stück mit *rostfarbener Unterseite*, ein ♂. Die Zeichnung im übrigen: ein schmaler brauner Streif am Vorderhals, auch Halsseiten, und Schwanz mit etwas rostbraun; Oberseite mit schwach rostfarbenen Federsäumen; Länge 710 mm, Flügel 305 mm, Spannweite 1135 mm. Schnabel (nicht aufwärts gebogen) zum Mundwinkel 80 mm, zum Nasenloch von der Spitze aus 44 mm; Lauf 90 mm. Hoden schwarz, länglich etwa 1 mm dick. — Ein zweites Ex. vom selben Tage, normal, im Übergangskleide: Streifen am Vorderhals wie voriger; um die Schnabelwurzel hell gepunktet (so auch vorige). Länge 660 mm, Fl. 290 mm, Spannweite 1080 mm. Schnabel 40 mm, Lauf 87 mm.

### 9. *Colymbus auritus* L.

Ohrensteissfuss, schw. svarthakedopping, fi. mustakurkku-uikku.

Findet sich im Frühling bald nach dem Schwinden von Schnee und Eis ein: Vikträsk 6./V 17, vier Exx.; bei Träskö

(Ingå) 30./IV 19, vier bis acht Exx., ibid. 4./V zwei Exx. — hielten sich daselbst bis zum 7./V; 18./VIII 19, ein Ex. auf dem äusseren Fjärd; 23./IV 20, vier Exx. Mac Elliot. In der Fvs. ein Ex. 11./X 09 Porkala. — Brütet nach Pgr. S. 203 in dem Nachbargebiet Kyrkslätt.<sup>1)</sup>

Die Vögel kommen im Frühling in kleinen Gesellschaften von 4—8 Individuen vor. Im Binnensee halten sie sich nahe dem Schilf auf, auf der offenen See schwimmen sie in Reihen und sind vorsichtig, kommen aber den felsigen Ufern ganz nahe, tauchen mit kleinen Pausen unter und bleiben 15—35 Sek. unter Wasser. Beim Tauchen nehmen sie einen Anlauf, fast einen Sprung und verschwinden köpflings. Der gewöhnlich sehr vortretende schwarze Kopfschmuck wird zuweilen angelegt. Das Weiss der Unterseite kommt beim Anlauf des Tauchens zum Vorschein, ebenso wenn der Vogel, wie oft geschieht, den Oberkörper vom Wasser erhebt um die Federn zu ordnen oder die Flügel zu rupfen. Beunruhigt oder verfolgt bleibt der Vogel sehr lange unter Wasser und versteht es, durch geschicktes Atemholen den Verfolger sogar auf offener See vollständig zu täuschen. Diese Eigenschaften gelten für den Vogel, wenn er sich zur Zugzeit auf dem Äusseren Fjärd aufhält. Im Binnensee dagegen ist er gar nicht scheu. Die Stimme des gehörnten Tauchers hörte ich auf der See nicht; im Vikträsk dagegen, wo ich sie von nahe beobachten konnte, habe ich fast klirrende trtrtrtrtrtrtrijä gehört (  ).

### 10. *Colymbus grisegena* Bodd.

Rothalssteissfuss, schw. gråhakedopping (lokale Benennung „bräkarn“); fi. harmaakurkku-uikku.

Nur zu den Zugzeiten vorkommend<sup>2)</sup>. Findet sich in der späteren Hälfte des April bis in den Mai ein: Porkala

<sup>1)</sup> In meiner Sammlung folgende Eier: Träskända 21./V 87 43.8 : 28.8, 43.4 : 28.8, 43.6 : 28.7 mm; Räisälä 21./VI 86 45.9 : 30.5, 46.2 : 31.2 mm.

<sup>2)</sup> In meiner Samml. folgende Gelege: Wiitasaari 15./VI 10 54.5 : 33.6, 50.3 : 35.5, 50.2 : 34.9, 52.7 : 34.4, 54.4 : 34.1; ib. 23./VI 06 53.6 : 36, 54.8 : 37.2, 54.8 : 36.2; ib. 29./VI 07 52.5 : 34.7, 51.8 : 34.9, 53.9 : 35.1, 55.7 : 35.2; ib. 14./VII 10 50.8 : 34.3, 51.3 : 34.2, 52.6 : 34.1, 49.5 : 35.3; ib. 14./VII 10 52.3 : 35.6,



Ende April 1911 ♂ (Fvs); Träskö 3./V 19 ein Ex. (blieb da ein paar Wochen, unweit der klippigen Ufer schwimmend); Lill-Ådgrund 20/V 19 ♀ erlegt. Zieht im Oktober ab: Handsken (Pickalafjärd) 18./X 16 ein Ex. erlegt. Nicht besonders selten, da die Fischer ihn als „bräkare“ („Blöker“) kennen (nach M-K S. 370 recht seltner Brutv. in Finnland).

Selbst beobachtete ich das Exemplar vom 3./V 19 (vgl. oben) mehrere Male. Am schwimmenden Vogel fallen sowohl die grauen Wangen als der rostbraune Hals auf, wie auch der schwarze Scheitel. Der Vogel tauchte oft unter, hielt sich aber lange auf annähernd demselben Platze auf. Einst sah ich ihn auf der Oberfläche mit einem Fisch spielen, den er tauchend gefangen hatte. Wenn sich die Vögel zur Zugzeit in den Schären aufhalten, auf tiefen Gewässern, dürften sie sich zum grossen Teil von Fischen ernähren (vgl. auch unten das erlegte Ex.; an den Brutplätzen nehmen sie ja nach vielen Autoren nicht so viel Fische wie fast mehr Insekten). Er kommt wie der grosse Steissfuss an ausgestopfte Lockvögel getaucht und herangeschwommen, wobei er erlegt werden kann <sup>1)</sup> Ein so erbeutetes ♀ 20./V 19 (vgl. oben) hatte folgende Merkmale: Länge 475, Flügel 185 mm., Scheitel schwarz, Schnabel: Firste 37 mm, zum Vorderrand des Auges 55 mm, zum Vorderwinkel des Nasenlochs 26 mm, nicht sehr spitz, Unterkiefer an der Wurzel gelb. Iris dunkel, zu äusserst mit einem gelben Ring geziert. Kinn und Kopfseiten schön grau, Kehle und Kropf braun, Unterkörper gräulich mit dunkleren Flecken. Unterseite der Flügel weiss. Obere Teile schwärzlich mit helle-

---

54.7:35.4, 52.2:35.8; Pyhäjärvi (Viborgs Län) 15./VII 86 54:35.6, 52.2:34.3 mm. Von diesen sind 10 mehr oder weniger warzig.

<sup>1)</sup> Die Lockvogeljagd (schwed. „vettsskytte“ von vette = ausgestopfter Lockvogel) wird so getrieben, dass sich der Schütze eine dürftige Anstandshütte aus grösseren und kleineren Steinen an einem Klippenufer errichtet. In geringer Entfernung von der Hütte schwimmen auf hölzernen Unterlagen ausgestopfte Vögel (Säger, Schellenten, Eiderenten, Eisenten usw.). Zu diesen fallen fliegende Vögel ein, wobei sie vom Schrot des Schützen erreicht werden.

ren Federsäumen, Armrand weiss, ebenso der Spiegel (Arm-schwingen ausser den vier ersten mit weissen Spitzen). Flügel bräunlich. Fettdrüsen zylindrisch, 20 mm lang. Mageninhalt Federn und dadrinnen ein Fisch. Vogel sehr feist, Fleisch von den Fischern als geniessbar geschätzt.

Pgr. (S. 202) bezeichnet den Vogel als „zu den Zugzeiten selten“. Da die Bevölkerung dem Vogel sogar einen lokalen Namen, „bräkare = Blöker“, verliehen hat, dürfte er wenigstens in Sjundea regelmässig vorkommen.

### 11. *Colymbus cristatus* L.

Haubensteissfuss, schw. skäggdopping, fi. silkkikuikka.

Allgemeiner Brutvogel. Findet sich ein nachdem die Pickala-Aa vor ihrer Mündung offenes Wasser gebildet hat. Die ersten erscheinen um den 20./IV, täglich wächst ihre Anzahl, so dass sie gegen Ende des Monats und Anfang Mai, wo auch der äussere Fjärd sich vom Eise befreit<sup>1)</sup> überall zu sehen sind (im Frühling 1919 ca 60 Individuen oder mehr auf der Pickalabucht, auf dem äusseren Fjärd auch zahlreich). Je nachdem die Binnengewässer vom Eis frei werden, bevölkern sie einige Seen, die Nistgelegenheit bieten (Vikträsk, Rudträsk, Lonoks u. a.), oder sie bleiben in den Festlandsbuchten des Pickalaviks (Fiskarvik, Hemvik, Dyvik), wo sie nisten. Der Abzug erfolgt Ende Oktober bis in den November hinein. Vgl. auch oben S. 35.

Wenn die Vögel aufgehen, nehmen sie einen langen Anlauf, und plätschern mit den Füßen wechselweise auf die Wasseroberfläche, wobei es ein Gepolter gibt, besonders wenn sich viele gleichzeitig erheben. In dem Fluge herrscht keine besondere Ordnung. Sie sind weniger scheu als z. B. die Gänsesäger und gehen vor Schüssen nicht auf. Auf den engen Binnengewässern fliegen sie überhaupt gar nicht, sondern senken, wenn man ihnen näher rückt, den Körper

<sup>1)</sup> In gewissen Jahren sind die Eisverhältnisse viel günstiger. — Die Angabe Palmgrens (ang. Arb. S. 202), dass die Art erst Anf. Mai oder Ende April sich einfindet, ist nicht richtig.

tief ins Wasser, oder sie retten sich durch Tauchen. Im Fluge, der anfangs etwas schwerfällig ist, kommen sie von einiger Entfernung betrachtet den Sägern sehr ähnlich, von nahe fallen aber der längere und schlankere Hals und das Weiss an den Kopfseiten sowie die nach hinten ausgestreckten Füsse auf. Das Flugbild spitzt sich vorn und hinten bemerkbar zu, und sinkt etwas gegen die Enden von der Mitte aus. Beim Schwimmen wird der Hals meist senkrecht getragen, was dem oft einsam schwimmenden Vogel ein bedachtsames Gepräge verleiht; nicht selten und besonders, wenn der Vogel sich in der Nähe des Röhrichts tummelt, wird der Hals eingezogen, und auch der flache Rumpf wölbt sich dann etwas auf.

Der Haubentaucher kommt an ausgestopfte Lockvögel geschwommen und getaucht und wird dabei von den Fischern-Schützen in den Schären oft erlegt, die sein schwarzrotes, fettes Fleisch als geniessbar achten, sogar hoch schätzen.

Die Nester werden im Vikträsk in dem 60—100 m breiten Röhricht 10—15 m vom Ufer aus gebaut. Dies hebe ich um so eher hervor, als ich bei Naumann (Bd. XII, S. 73) lese, dass „sie noch weniger jemals tief in einem Rohrwalde“ nisten. — Die Materialien bestehen aus (wachsen-dem) Rohr, Blättern der Wasserrose, Wurzeln, Tang u. dgl., die zu einer kompakten dicken bis an den Grund sinkenden Masse zusammengeschichtet werden: auf einer feuchten Unterlage, die im Laufe des Sommers verfault und schliesslich nach Dünger riecht, legt der Vogel seine Eier ab. Folgende Nistdaten seien angeführt: Fiskarvik 10./VII 16, 4 unbed. bebrütete Eier 56.8 : 36.8, 59.2 : 36.3, 58.8 : 36.2, 59 : 35.5 mm; ebd. 10./VII 16, 3 Eier, schwach bebr., 55.5 : 36.6, 53.6 : 36.4, 52.7 : 36.3 mm; Wikträsk 16./VI 19, 4 frische Eier, 53 : 35.6, 55.4 : 35.5, 53.4 : 35.6, 53.2 : 35.6 mm; eb. 24./VI 19, 4 frische Eier, 55.2 : 35.5, 53.8 : 35.8, 55.3 : 36.3, 53.6 : 36.3 mm; ib. 24./VI 19 ein frisches Ei 52.5 : 35.6 mm. Ausserdem neun Nester mit Eiern. Bei jedem Besuch am Tage fand ich die Eier mit Pflanzenstoffen bedeckt. Am 7.—13. Juli war ich verhindert, zwei Nester (vom 16./VI mit je 4 Eiern) zu besuchen. Am 13./VII





waren die Jungen den Eiern entschlüpft, offenbar schon seit einigen Tagen). Die Elternvögel hielten sich hartnäckig in dem Schilfdickicht auf, nur vereinzelt kamen einige Vögel zum Vorschein. Um 7 Uhr abends waren die Eier wie gewöhnlich bedeckt, um 11 Uhr an demselben Abend lagen sie unbedeckt. Dass die Haubensteissfüsse im Vikträsk so spät zur Brut schreiten, beruht offenbar darauf, dass der Schilfgürtel bis in den Juni hinein täglich von Fischern besucht wird, die darin mit Netzen und anderem Gerät Fischfang treiben. Noch Mitte Juni sind übrigens das Schilf und das Rohr so wenig herangewachsen, dass früher gelegte Eier leicht von Nebelkrähen, die stets auf der Lauer liegen, entdeckt und zerstört werden. In meiner Samml. finden sich noch folgende Gelege: Vichtis 24./VI 03 59:36.7, 56.9:36.8; Botby 5./VI 87 59.2:38.5, 58:38.3, 58.4:38.6; ib. 16./VI 87 60.2:38.3, 58.8:38.2, 59.9:37.9; ib. 16./VI 87 56:35, 53.7:36.2, 54.6:36.4 mm.

Einige erlegte Exemplare zeigen folgende Merkmale: ein ♀ Pickalavik 27./IV 19 Schnabel rot, oben schwarz, von der Spitze zum Mundwinkel 58 mm, zum vorderen Augenrand 64 mm, zum Vorderrand des Nasenlochs 33 mm, Zügel schwarz; Iris rotleuchtend wie eine Johannisbeere; Wangen rostgelb, Ohrgegend rostbraun, Federschopf schwarz, Kragenfedern braun, am Ende schwarz; heller Streif über dem Auge; Unterseite glänzend seidenweiss (auch die Flügel); Oberseite: Rückenfedern braun mit undeutlichen helleren Säumen, Bürzel schwarzbraun, rostfarben angehaucht. Flügel: Armrand, Armschwingen weiss, die inneren mit brauner Innenfahne, Handschwingen, Flügeldecke braun; Füsse: äussere Seite dunkelgrau, innere Seite hellgrau mit grünblauem Anflug und dunkleren Flecken. Länge 520, Flügel 195 mm. Im Magen Federn und Insektenteile. Ein anderes ♀ Träskö 30./IV 19: Schnabel zum Vorderrand des Auges 63 mm, Bürzel ohne Rostbraun; Flügel 185 mm, sonst = vorigem Ex. Ein drittes Stück: Träskö 3./V 19, ♂ Schnabel zum Vorderrand des Auges 66, zur vorderen Kante des Nasenlochs 36 mm. Länge 570, Flügel 195 mm. Sonst ungef. wie



♀ 27./IV 19. Fettdrüsen zylindrisch, 30 mm lang. Im Magen Federn und ein Barsch (120 mm lang). Ein viertes Ex.: Vikträsk 2./X 17 Oberseite schwarzgrau, Unterseite seidenweiss; Spiegel weiss; Kopfseiten schmutzigweiss, gefleckt. Äussere Seite der Füsse schwarz, Schnabel oben dunkel, Seiten und Unterkiefer hellrot, Iris gelbrot. Länge 555, Flügel 190 mm. Ein fünftes Stück Vikträsk 3./XI 19. Länge 510, Fl. 180 mm. Schnabel rötlich neapelgelb. Oberseite fast schwarz. Iris matt rötlichgelb (= Schnabel). Scheitel, Oberhals mäusebraun, Rücken mehr schwarzbraun, Unterseite sammtweiss. Wangen und Kinn (Schopffartig) schwach rostfarben angelaufen mit dunklen Flecken. Handschwingen und Flügeldecke wie Rücken, Armschwingen weiss, Armrand und kleine Deckfedern rostbräunlich. Aussenseite der Zehen schwarz, schmal gelbgesäumt. Seiten des breiten Hinterkörpers schwach rostfarben. Schulterfedern reichen bis 4 cm von der Schwanzspitze. Schnabel bis zum Mundwinkel 56 mm, zum Vorderrand des Auges 61 mm, zum Vorderrand des Nasenlochs 31 mm. Der Vogel tauchte mehrmals unter und liess sich endlich erschiessen. Mageninhalt Federn, sonst nichts. Recht feist.

Die Fischer der hiesigen Gegend nennen den Haubentaucher *karuda*, ein finnischer lokaler Name ist *kornaaja* (laut Angabe im Kirchspiel Luhanka am Päjänensee). Beide Namen stehen offenbar in Zusammenhang mit der Stimme des Vogels: bald gleicht sie dem Froschquaken *karr*, *prau*, *prau prrr*, (gleichsam ein stark rollendes Zäpfchen-R), bald schmatzend *knacknack knackinack* oder *kitt kitt kitt kitt*. Das Quaken lautet bald sehr dumpf (Frosch oder alte Krähe) , bald hell klingend mit Gänsestimme. Den 13. Juli hörte ich einen einsamen Vogel ganz klares *brrr* rollen ( $h^1$ ) und gleich darauf ein hell klingendes  $g^2$ . Beim Nest hörte ich einst die knipsenden Laute und *krä* daneben *rä-rä-rä-rä-rä-rä* mit deutlicher Zahmgangsstimme. Ein anderes Mal volltönend *gregragra* ( $g^2 > c^2$ ), *grég-gare a* (langsam und mit einer kleinen Pause nach *greg*) .

Im Vikträsk habe ich öfters Haubensteissfüsse bei der Aufzucht der Jungen belauscht. Man vernimmt ein bellendes ä ü ä ü, ä ü ä ü, manchmal wieder ein rädd, rädd, ro, ro (kurz) rott oder gro (mit Gänsestimme), während die ganz kleinen Dunenjungen ui ui (uitt uitt) pfeifen. Zwei kleine Junge (verschiedener Bruten), die ich fing und über Nacht im Zimmer behielt, liessen beinahe ohne Ablass das ui hören, das aber so von nahe mehr als gšhi, gšhi, gšhi, gšhi lautete; auch ein mehr gellendes ä, ä, ä, uä. Beide hatten eine weisse Schnabelspitze, hinter dieser ein schwarzes Band, dann wieder weiss, Wurzel dunkel. Vor den Augen nackte Flecke, ebenso auf der Stirn und dem Scheitel. Scheitel, Genick und Hals schwarz längsgestreift auf weissem Boden; Körper dunkel mit helleren Rändern, unten weiss, Füsse bläulich (Aussenseite schwarz), Rachen weiss, Iris braun. Die Jungen schliefen mit dem Schnabel unter dem eingezogenen Halse. Als ich am folgenden Tage die Jungen wieder losliess, (das eine konnte gar nicht tauchen, das andere war geschickter), nahm ein anderes Paar als die Eltern sich mit grossem Interesse und Mitgefühl der Verlassenen an (sie u. a. auf dem Rücken tragend). Noch spät am Abend im Dunkel hörte ich wiederholentlich aus dem Dickicht die Laute der Kleinen wío, wío, wjo. Später im Herbst (Sept.—Okt.) habe ich kombinierte wio-wiowio; oio-wiowio (schnell) gehört.

## 12. *Stercorarius parasiticus* (L.).

Schmarotzerraubmöwe, schw. spetsstjärtad labb, fi. suippopyrstöinen räiskä.

Brütet sparsam in den Nachbargebieten wie in den Südfinnl. Schären überhaupt (vgl. Pgr. S. 201, M-K S. 364) und auf Åland. In der Fvs. aus Kyrkslätt (Porkala) stammende ♂ 22./V 97, 25./V 11; ♀ 28./V 12 (am 20./V 20 sah ich dort ein Ex., Ende April aber keins), 4./X 84. Die Fischer und Schützen kennen überall den Vogel. — In meiner Sammlung ein Ei Kyrkslätt (Porkala) 12./VI 80 63.7:37.6 mm. Fer-

ner aus Klåvskär 1884 (Londén) 3 Eier 59.9:41.1, 56.9:39.4, 56.7:40.6 und 2 Eier Mai 1883 58.3:38.9, 52.4:40.3 mm. Die Zeichnung der Eier: graue Schalenflecke und dunkelbraune Punkte, Flecken und Schnörkel auf olivenbraunem oder grünem Grunde, um den Dickpol am dichtesten. Ein alter Brutplatz ist Östergaddgrund bei Jussarö. Auf den Klåvskären (Åland) nisten einige Pärchen, z. B. auf Dömanskär u. a. Ich sah sie mit wütender Energie auf die Möwen losgehen, sie sassen aber auch stundenlang auf ihren Klippen. Wenn man sich ihnen näherte, flogen sie einige Zeit um den Störenfried, entfernten sich aber bald und setzten sich auf eine andere Klippe. Ich sah nur düsterbraun gefärbte Vögel, spitzwärts vom Flügelbug fällt am fliegenden Vogel ein heller Streif auf; sieht man den Vogel von nahe, hebt sich die Vorderhälfte des Unterflügels durch die schwarzbraune Färbung ab.

### 13. *Stercorarius pomarinus* (Tem.).

Mittlere Raubmöwe, schw. bredstjärtad labb, fi. leveäpyrstöinen räiskä.

Nur als Durchzügler (bzw. Strichvogel). In der Fvs. zwei Exx. Porkala ♀ 10./VI 14 und 24./X 16 sowie eins aus Esbo 13./XI 16. (Einige ältere Belege bei M-K S. 363 und Pgr. S. 200).

### 14. *Stercorarius longicaudus* (Vieill.).

Lanzettschwänzige Raubmöwe, schw. fjällabb, fi. tunturiräiskä.

Nur als Irrgast. — In der Fvs. ein Ex. aus Kyrkslätt 11./X 08.

### 15. *Larus glaucus* Brünn.

Eismöwe, Bürgermeistermöwe, schw. vittrut, borgmästare (lokale Benennung sälgumse) fi. pormestari oder iso lokki.

Durchzügler. — Im Beobachtungsgebiet zweimal erbeutet: Mullbänken (Pickalafjärd, 27./VIII 15) ein Skelett mit anhängenden Schwingen, Schnabel, Füßen und Steuerfedern. Schnabel (vom Mundwinkel) 75, Höhe hinter den Nasen-

löchern 18 mm. Das zweite Stück (im Übergangskleide) wurde bei Kalvö 4./XII 16 von einem Fischer erlegt. Es hatte folgende Kennzeichen: Länge 690, Flügel 455 mm, reichen unbedeutend über die Schwanzspitze hinaus. Lauf mit 18 Quertafeln, Lauflänge 75 mm; Beine weissgrau, Nägel schwarz. Iris gelblich weiss. Schnabel bläulich hautfarben, Spitze blauschwarz. Kopf oben braungrau, unten hell mit hellbraunen Flecken; vor dem Auge schwarze Borsten. Oberseite: Rücken schmutzig braun verwaschen, Bürzel deutlicher quergebändert, Steuerfedern besonders Aussenfahnen mit weissen Flecken auf bräunlichem Boden, Spitzen weiss; obere Armdecke braun mit weissen Spitzen, Handdecken mehr einfarbig. Schwingen schwach gewellt. Unterseite: Schmutziggraubraun (vorne) und braungrau (hinten). Untere Decke der Flügel einfarbig graubraun, Schwingen silberweiss, die innersten wie die untere Decke schwach gefleckt, Federschäfte weiss. — Der Mageninhalt des überaus fetten Vogels, der von Herrn Prof. K. M. Levander untersucht wurde, bestand aus Pflanzenstoffen (u. a. einem unverdauten Roggenkorn), vermutlich Brotreste, die der Vogel in der Nähe der Kriegsschiffe mag verzehrt haben.

Über das Vorkommen der Eismöwe an unserer Südküste vgl. weiter Pgr. S. 197 f.

## 16. *Larus argentatus* Bränn.

Silbermöwe, schw. grätrut, fi. harmaa lokki.

Brütet im Beobachtungsgebiet. Erscheint bald nachdem das Eis verschwunden ist: Pickalavik 23./IV 19 (im Helsingforscher Südhafen z. B. 3./IV 16, 31./III 20, 24./III 21), Pickala 22./III 20, 2 + 1; 6./IV 20, 3 St. fliegen landein in bedeutender Höhe. Auf den äusseren Fjården jeden Sommer gesehen, obgleich recht selten. Im Frühling, wenn Fischzüge (*Osmerus eperlanus*) sich in den Vikträsk hineinsuchen, sieht man gelegentlich eine Silbermöwe in Gesellschaft mit anderen Möwen auf der Nahrungssuche längs der Pickala-Aa landein und nach der Pickalabucht zurück fliegen; so auch





Tonhöhe  $h^1$  (kwijō),  $g^1$  (f<sup>1</sup>) k a k a k a k a. Der Angstruf klingt wie das Bellen eines alten Hundes mit sehr markiertem Rythmus, tief und dumpf háuhauhau, háuhauhau, erste Silbe stark betont. Der Vogel saust dabei ganz nahe über den Kopf des Störenfrieds hin. Zuweilen in schwindelnder Höhe kreisend, wobei sie dumpfe grao, grao hören lassen. Die oben erwähnten 3 Vögel 6./IV 20 (2 alte, 1 junger) riefen kjio-kjio, io (der junge), die alten oē, oē, oē, kákakaka sowie miauend mrjōo, kjōo, krn, krjāo (sehr gedehnt) sowie kurze kruo. Am 18./VII 20 flogen wieder 3 Vögel dieselbe Strecke, jetzt aber meерwärts. Ich verzeichnete mrjāo und konnte einige Ähnlichkeit der Rufe mit gleichzeitig zu hörenden Zahmhühnerrufen feststellen, auch die Tonhöhe annähernd dieselbe. Die Dunenjunger lassen ebensolche rhythmische Reihen hören wie die Alten, allein ihre Stimme ist zart, fast pfeifend k a k a k a k a.

Nach Pgr. S. 197 zieht die Silbermöwe im November und Dezember ab. — Ein von mir am 13./VI 17 beringtes Junges wurde am 15./VIII 19 bei Malo-Terminus, unweit der Stadt Dunkerque, erbeutet (mitgeteilt von D. Michel, Rambouillet Frankreich).

### 17. *Larus marinus* L.

Mantelmöwe, schw. havstrut (bei Jussarö und auf Åland „stortrut“), fi. merilokki.

Brütet sparsam in den Nachbargebieten, auf Åland zahlreich. Macht Streifzüge auch nach den inneren Buchten: Pickalabucht 28./VII 15 ein Ex. in Gesellschaft mit *L. fuscus* und *L. canus* auf einer steinigen Untiefe sitzend; 18./VII 18 ad. nebst juv. auf Väster-Ådgrund  $\frac{1}{2}$  Meile weitab ins offene Meer; Pickalabucht 28./IV 19 ein Ex. — Aus Porokala stammen einige Exx. der Fvs: 5./II 89; 26./X 10 juv.; 28./XI 11 ♂.

In meiner Sammlung zwei Eier aus Ingå Sadeln 12./VI 83 82.8:55.4, 83.1:52.1 mm sowie aus Åland 1888 84.8:54.9 und Mai 1885 84.5:52.4, 78.2:53.2, 82.3:51.9 mm. Ausserdem

zwei Gelege: 78.8:54.2, 79.1:56.8 und 79.9:55, 79:54.8 mm. Sämtliche zeichnen sich durch recht helle Grundfarbe (grünlich und gelbbraun, eines schmutzig weiss) und hellere Zeichnungsflecke (Teer) als die der Silber- und Eismöwe. Bei Jussarö besuchte ich am 14./VI 20 eine kahle, hohe Klippe, Trikob, wo die Mantelmöwe nistet. Das Nest bestand aus verfaultem Heu; zwei grosse Junge lagen in einer Vertiefung im Berge. Mein Begleiter, ein Leuchtturmwärter, erzählte, die Vögel hätten da alljährlich genistet. Sie hielten sich in gehörigem Abstand, über dem Nestplatz schwebend, und riefen gwau, gagaga, brie (indem sie die Heringsmöwen weggagten), gâ und wild lachend ööö, ööö. Die Jungen waren gross wie Sturmmöwen, grau mit schwarzen Flecken, die am Kopfe am deutlichsten hervortraten, braunen Flügeln, schwarzen Schnäbeln und grauen (braunvioletten) Füßen. Andere Nistplätze in der Umgegend sind Trutkobarna und Låggrund. — Auf Åland fand ich die Art zahlreich (an 50 Pärchen) nistend. Ein Teil der Inselgruppe Klåvskär ist vom Herrn Fabriksbesitzer Karl Fazer arrendiert worden. Er lohnt da drei Wächter ab, um die zahlreich brütenden Eiderenten vor Eierplünderern zu schützen. Mittels eines schnellgehenden Motorboots beherrschen sie das ganze Inselmeer. Die Wächter stellten den Möwen auf vielerlei Weise nach, unter anderem durch Einsenken ins Wasser (bis auf 1 m Tiefe) von beköderten Tellereisen, nach denen die Vögel stossen und am Schnabel gefangen werden. Durch das ständige Verfolgen waren die Vögel sehr scheu geworden und hielten sich meist sehr hoch in der Luft. An den umherschwimmenden Eiderbruten verursachen sie grossen Schaden, so lange die Jungen noch ganz klein sind. An fliegenden Vögeln fällt die weisse Flügelspitze auf. Sie gewähren einen reizenden Anblick: mit mächtigen, kurzen Flügelschlägen schweben sie über die Meerweiten dahin. Ihre blökenden Rufe schallen weit umher, ich verzeichnete kēo, kēo, (a) und dumpfe kakaka; mró, mró, mró, (Schluss stark betont), Gaumenlaute gmo, gmo, mrāa-mroa-mroa-mroa, einzelne mrau, mrau, grou, grou, un-

heimliche Abgrundsrufe roe, roe usw. Die Jungen haben, wenn sie noch klein sind, lichte Schnabelspitzen, später werden diese schwarz. Wenn man sie in die Hände nahm, riefen sie gellend vibrierend hiiii.

### 18. *Larus fuscus* L.

Heringsmöwe, schw. sillmås (lokaler Name kaja; bei Jussarö und auf Åland „gjusa“), fi. selkälökki.

Brutvogel. Erscheint beim ersten offenen Wasser (etwas später als die Sturmmöwe) vor der Mündung der Pickala-Aa (z. B. 13./IV 19 ein alter Vogel) und bleibt bis spät in den November hinein, z. B. 17./XI 17 einzelne <sup>1)</sup>. Den ganzen Sommer täglich auf dem äusseren und inneren Fjärd zu sehen sowie auf Nahrungssuche oft längs der Pickala-Aa und auf dem Vikträsk, auch weiter landeinwärts (Björträsk). Die Eier werden auf kahle, klippige Schären oder auf die klippigen Ausläufer bewaldeter Inseln gelegt: Mullbänken 17./VII 18 ein (verfaultes) Ei 66.2:45.2 mm. (Weitere Nestfunde vgl. unten am Ende dieses Aufsatzes.) (An den Nistplätzen der Möwen sieht man nur ausgefärbte Vögel). Ebenda am selben Tage drei Junge, z. T. noch mit Dunen: Oberseite dunkel graubraun mit hellbraunen Federsäumen, so auch die Flügeldecke, Schwingen schwarz. Steuerfedern mit weissem Endsaum. Untere Teile weisslich, Seiten graugewellt. Iris braun. Schnabel schwarz, Beine und Füsse schwärzlich. — Das zweite Junge: Schnabelspitze des Oberkiefers licht; Kopf schön schwarzgefleckt, obere Teile grau mit undeutlichen dunkleren Flecken, Beine dunkel. Das dritte Stück mit heller Schnabelspitze (Ober- und Unterkiefer). — Ein Jungvogel (der einen beköderten Angelhaken

---

<sup>1)</sup> Am 4./XI 20 sah ich auf der Strecke Helsingfors—Porkala nur einen Jungvogel — keinen alten. Am 24./XII aber einen alten Vogel bei Brändö, den 31./XII einen alten Vogel gesellschaftlich mit Sturmmöwen und Krähen im Hafen von Helsingfors, am 7./I 21 ebenda einige junge Vögel und den 27./II 21 einen alten bei Brändö: er kreiste über den Waken, an denen Fischer angelten, und verschwand dann meerwärts.

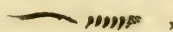


verschluckt hatte und gefangen wurde) 19./VIII 16: Oberseite: Federn braun mit hellen Säumen, Schwingen spitzewärts schwarz. Unten weiss. Schwanz mit schmalem, weissen Endsaum, vor dem eine schwarze Querbinde. Lauf mit braunen Quertafeln, sonst schmutziggrau, Füsse dunkler. Zwei Jungvögel 1./X 17: oben braungrau mit hellen Federsäumen, Oberschwanzdecke weiss, braungefleckt. Kopf und Hals grauweiss, undeutlich gefleckt. Schwanz (oben) schwarz, an der Wurzel weiss quergebändert, Spitze mit schmalem weissen Endsaum. Untere Teile grauweiss, undeutlich gefleckt, Schwanz (unten) weisslich mit braungrauen Flecken. Schnabel schwarz, Füsse matt fleischfarbig, Lauf mit 20 schwarzbraunen Quertafeln, Zehen schwarz. Schäfte der Handschwingen weiss. Iris braun. Das eine Ex. Länge 567 mm, Flügel 420 mm, das andere mit etwas dunklerer Grundfarbe an Kopf, Hals und Unterseite sowie am Lauf und den Füßen; Länge 555, Flügel 410 mm. — Ein ♂ in Übergangskleid 19./VIII 19: Länge 550, Fl. 410 mm. Unterseite weiss; Kopf, Hals und Unterseite der Flügel mit graubraunen Flecken; an der Schwanzspitze ein schwarzbraunes 80 mm breites Querband mit weisser Schattierung. Rücken und Oberseite der Flügel schwarz, zum Teil bräunlich, sogar rostbräunlich. Erste Armschwinge bläulich, die übrigen braun. An den Handschwingen fehlt alles Weiss vollständig, die Armschwingen haben weisse Spitzen. Iris graugelb. Lauf weiss, Füsse schmutzigweiss. Schnabelspalte und Augenlid gelblich, Schnabel grüngelb, Oberkiefer nach der Spitze zu mehr gelb mit einem dunklen Fleck, Unterkiefer mit schwachrotem Fleck. Firste 52, von der Spitze zum vorderen Winkel des Nasenlochs 24, zum Schnabelwinkel 75 mm. Höhe am Dillenwinkel 16, Lauf 63, Mittelzehe mit Nagel 56, ohne Nagel 49.5 mm. — Ein Stück 3./VIII 15, von einem beköderten Angelhaken von mir befreit: Beine und Füsse sowie Schnabel matt fleischfarben, also noch nicht gelb, obgleich Mantel und Oberseite der Flügel schwarz; sonst reinweiss. — Ein am 18./VIII 19 erlegtes ausgefärbtes Ex.: ♀ Länge 515, Flügel 410; Firste 50; von der Schnabelspitze zum vorderen

Winkel des Nasenlochs 22, zum Mundwinkel 71, Höhe am Dillenwinkel 16, Lauf 56, Mittelzehe mit Nagel 52.5, ohne Nagel 48 mm. Längste Oberarmschwinge gleich der sechsten Handschwinge. Mageninhalt Fischgräten. — Ein Stück 22./IV 19 (ausgefärbt): Handschwingen von der 4 ab mit hellerer Innenfahne, teils schon die dritte. Länge 530, Flügel 420, Lauf 58, Mittelzehe ohne Nagel 52 mm. Ein altes ♀ Mac Elliot 24./IV: Mageninhalt Insekten (vollgepropft). — Ein altes Stück 5./V 19 Länge 540, Mittelzehe ohne Nagel 49 mm; das Weiss der Spitzen an den 2—5 Handschwingen sehr abgenutzt, kaum sichtbar.

Am fliegenden Vogel heben sich die weissen Endsäume der Armschwingen sowie der weisse Handrand und Flügelbug, am Sitzenden die weissen Spitzen der langen Schulterfedern und das Weiss an den schwarzen Flügelspitzen schön ab. Von unten gesehen unterscheidet sich der Flügel von demjenigen der Sturmmöwe dadurch, dass er gegen die Spitze allmählich dunkler wird um schwarz zu enden, während der der Sturmmöwe einen schwarzen Fleck auf weissem Grund aufweist. — Die Beute fängt die Heringsmöwe von der Oberfläche im Vorüberfliegen mit einem Ruck, oder sie rüttelt (mit schlaff hängenden Füßen, hochgetragenen Kopf und Flügeln) in geringer Höhe über der Wasserfläche und senkt sich allmählich darauf: mit hoch getragenen Kopf und Hinterkörper schwimmt sie langsam, macht einen Sprung in die Luft (etwa 0.5 m) und stosstaucht, fängt so die Beute und bleibt liegen oder fliegt weg. Nimmt auch mit allerhand tierischem Abfall (Fisch u. Vogelegeweiden) vorlieb und kommt ohne Scheu in die nächste Nähe der Fischerhütten am Ufer. — Die Möwen speien unverdaute Nahrungsstoffe wie Fischgräten u. ähnl. als Gewölle aus. Sie sind furchtbar neidisch und nehmen erbeutete Nahrungsstoffe einander ab, laut schreiend und sich durcheinander tummelnd. Am schwimmenden Vogel ein weisser Streif sichtbar unterhalb der schwarzen Flügel. Zuweilen hält sich der Vogel sogar in starkem Sturme in der Luft auf scheinbar unbeweglich ausgestreckten Flügeln, auch steigt er auf-

wärts in die Luft wie ein Ballon ohne die Flügel zu bewegen.

Die Fischerleute nennen die Heringsmöwe „kaja“ (auspr. kaija), ein Name, der auch für andere Möwen gebraucht zu werden scheint und der auf die Stimme zurückzuführen ist. Die Stimme ähnelt sehr derjenigen der Silbermöwe: *kā o*, *gā o* (*grā o*, *grā o*) *kwokwokwokwok*, *kwia kwakwakwaka* usw. Die Tonhöhe der verschiedenen Laute dürfte zwischen  $g^2$ — $f^1$  liegen. Bei der Nahrungssuche lässt der Vogel *gō*, *gō*, zuweilen sehr gedehnt, hören, ferner das *kakakakak*, beide etwas nasal, zuweilen mit durchklingendem *r*. Wenn viele zusammen sind, hört man das kombinierte *kwē o kwokwokwoko* , auch ein lachendes *h-h-h-h-h-h-* oder *k-k-k-k-k*. Der Angstruf klingt wie *kwowowowo*, auch *kē o-kē o-kē o*; beruhigt lassen die Vögel gedehnte *ō o-ō o-ō o* hören, wobei sie den Kopf gerade ausstrecken. Beim Fliegen der Vögel gegen fernere Ziele hört man kurze *ká-ach*, *ká-ach*; wenn ein Raubvogel zugegen ist, *grā o-grā o-grā o* oder *kwā o-kwā o*. Das lachende *kakakaka* scheint auch Freudenruf zu sein (ein vom Angelhaken befreiter Vogel!). Die nicht ganz kleinen Jungen lachen wie die alten Vögel, etwa *ä-ä-ä-ä-ä-*, höher liegend und mit dünnerer Stimme, jedoch ziemlich stark. — Das Flugbild zeigt (von unten gesehen) lange, spitze Flügel, die zuweilen raubvogelmässig etwas eingezogen werden und dann beim Daumengelenk einen scharfen Winkel bilden. Oft kreisen sie in beträchtlicher Höhe.

Auf den Gaddarne in Kyrkslätt nisten viele Pärchen: 8./VII 17 ein Ei 70.4:48 mm. Dabei Junge. Auf den Spikarna in Tvärminne fand ich ein Paar nistend am 10./VII 19, zwei Eier 63.4:48.4, 67.6:46.6 mm.

Die späten Eierfunde sind nicht befremdend, wenn man weiss, dass die Bevölkerung Möweneier als Nahrung gebraucht. Die ersten Eier werden um die Mitte des Mai gelegt. Brutplätze, wo Heringsmöwen kolonienweise brüten, sind u. a. Mäsaskär und Lill-Träskö bei Porkala, die erst-



genannte Insel hoch, bergig z. T. mit Nadelwald bewachsen, letztere niedriger und flacher; ferner viele Klippen bei Jussarö und auf Åland. Auf Västergadden bei Jussarö fand ich am 14./VI 20 2 bebrütete Eier 72.2:46.9, 70.7:46.8 mm, dunkel grünlich umbra mit dunkelbraunen Flecken und Strichen, ebenda 3 schwach bebrütete Eier mit ganz kleinen Flecken, eins mit grossen Feldern am Dickpol: 64.6:47.2, 65.5:47.6, 64.9:48.2 mm, das Nest von Gras gebaut, von hohen Umbelliferen gut geschützt (gewöhnlich liegt das Nest ohne jede Deckung). Ein anderes am selben Tage mit einem Jungen und 2 Eiern, aus denen die Schnäbel hervorstachen und die ersten pfeifenden kunjaja der Jungen ans Ohr drangen. — Gaddarne Kyrkslätt 23./V 19 2 frische Eier: 67.2:44.4, 66.6:45 mm. In meiner Samml. ein älteres Gelege Kyrkslätt 27./VI 84 von 3 einfarbig bläulichen Eiern: 70.8:48.8, 76.1:46.7, 72.4:46.6 mm sowie ein einsames Kyrkslätt 27./VI 84 67.4:48.8 mm, blau mit einzelnen braunschwarzen Klecksen. Ferner folgende Gelege: Porkala 10./VI 03 70.4:48, 70.9:47.8, 68.5:47.8 dicht besetzt mit braunen Flecken, eins mit Schnörkeln; ib. 20./VI 03 66.3:46.4, 67.9:47.4, 66:47.9, Flecke spärlicher als bei vorigen; ib. 11./VI 80 66.8:47.1, 68:46.2; Esbo 16./VI 77 65.8:47.4; Sibbo 30./V 82 65.3:47.2, 60.3:46.4, graue Schalenflecke überwiegen, das kleine schön gezeichnet mit Hieroglyphen. Die Grundfarbe bei allen 12 lichter oder trüber braun mit gelblicher Nuanze, Flecke meist wie mit Trangelb bestrichen. Endlich 2 Eier Porkala 11./VI 80 60.8:44.4 gepunktet, und 65.8:43.5 schön gezeichnet mit länglichen gelbbraunen Tüpfeln auf deutlich grünlichem Grund.

### 19. *Larus canus* L.

Sturmmöwe, schw. fiskmås (Jussarö und Åland: „måsa“), fi. kalalokki.

Brutvogel. Stellt sich beim ersten offenen Wasser an der Mündung der Pickala-Aa Anfang April ein, zuweilen schon im März (22./III 20) und bleibt in geringer Zahl bis spät in den Winter (1./I 18; in der Fvs. ein ♀ von Ingå 2./II 93).



Die Sturmmöwe nistet einzeln und kolonienweise auf kleinen, kahlen Klippen, bergigen oder sandigen (Storörn, Åland) Inseln, auch in Binnenseen. Alholm Pickalabucht 9./VI 15 ein bebrütetes Ei auf Torfunterlage 60.4:41 mm; ebenda 30./V 16, 3 bebr. Eier (Lindebergs Samml.) 61.1:43.4, 60.7:43.2, 60:42.1 mm hell umbra mit grauen Schalenflecken und sepia Zeichnungsflecken. Auf den Gaddarne in Kyrkslätt nistet eine Kolonie: 23./V 19 3 Eier 62.1:43.3, 59.7:43.3, 61:41.5; 2 Eier 58.4:40.8 (blau gefärbt) 60.8:39.9; 2 Eier 57.3:42.3, 59.3:40.3; 1 Ei 61.7:41.3; 3 Eier 57.5:41.9, 56.2:40.5, 59.7:41.8; 3 Eier 60.3:41.2, 60.2:41.3, 61.2:40.7; 2 Eier 60.7:41, 61.8:41.6 mm. Grundfarbe der Eier braun, graubraun, grünlich bis sandfarben mit grauen und dunkelbraunen Flecken, drei mit hieroglyphenartigen Schnörkeln, ausnahmsweise Grundfarbe blau mit einzelnen schwarzen Punkten (vgl. oben) oder schmutziggrün mit braunen etwas grösseren Punkten. Bei drei fliessen die Flecken im Ring um den Dickpol zusammen. Recht allgemein nisten Sturmmöwen auf den Klippen bei Porkala (den 5./V 21 fand ich dort einige Gelege, die ersten des Jahres, u. a. ein Ei 59.5:42.9 mm, olivgrün mit grauen und braunen Flecken, gleissmässig verteilt); ebenso bei Jussarö. In meiner Samml. folgende ältere Gelege: Porkala 10./VI 93 61.3:40.9, 59.8:40.3, 59.7:39.9, gelbgrünlich mit spärlichen gelbbraunen Flecken; ib. 10.VI 83 64:43.2, 62.3:43.5, 61.5:43.4, gelbbraun mit grossen Flecken, eins mit Schnörkeln im Ring am Dickpol; Äyräpääjärvi 21./V 86 58:42.3, 57.6:42, 60.5:40 graubraun mit Hieroglyphen; Kyrkslätt 14./VI 86 55.9:39.3 grünlich mit schwarzbraunen Flecken; Tammela 55.2:37.5 gelblich, hell, mit schwarzbraunen Flecken und Schnörkeln. Auf Åland nisten grosse Kolonien (Dömanskär; Storörn von Tang und Heu gebaute Nester auf Kieselsteinen). Im Tvärminneträsk, einem Landsee mit wenig Wasser aber um so mehr Schilf, Rohr und anderen Wasserpflanzen, fand ich die Sturmmöwe nistend: die Eier waren auf einem hohen Felsen mitten im See ausgebrütet; am 9./VII 19 waren dort zwei Junge, die mit vielen alten Vögeln umherflogen, meist aber auf Blänken im Schilf liegen blieben. Am 21./VII 16




fand ich in der Pickalabucht (Granolmen) ein schwimmendes Junges: Kopf mit schwarzen Flecken auf schmutzig grauem Grund, Schnabel dunkel mit heller Spitze, Füsse mattgrau; Mullbänken (äusserer Fjärd) 20./VI 19 zwei Junge von Drosselgrösse wie voriges, Stirn an der Schnabelwurzel schwarz; bei Jussarö 15./VI 20 ähnliche, Grundfarbe sandgelb und lichtgrau. Beine mattviolett; auf Åland 17./VI 20 Eier und Junge (Beine rotviolett). Bei Alholmen (Pickalabucht) 3./VII 19 ein schwimmendes Junges, gross wie ein Regenbrachvogel: Iris braun, Kopf schwarzfleckig, Schnabel schwarz mit lichtem Ende, Rücken braungesprenkelt; Unterseite weiss, Beine und Füsse matt lehmfarbig. Zwei Jungvögel Pickala-Aa 2./X 17 erlegt: Kopf graugesprenkelt, Hals weiss mit braunen Flecken, Rücken bläulich; Oberseite der Flügel: kleine Decke graubraun mit hellen Säumen, grosse Decke grau, Armschwingen spitzewärts dunkel mit weissem Endsaum und heller Innenfahne; Handschwingen dunkel mit heller Innenfahne, Spitzseite schwarz; Schwanz weiss mit breiter, braunschwarzer Querbinde vor dem weissen Endsaum. Unterseite weiss, Flügel unten grau, Decke weiss mit dunkeln Spitzen. Schnabel licht fleischfarbig mit schwarzer Spitze, Füsse hautfarben, hell, Krallen schwarz. Iris braun. Länge 440, Fl. 363 mm. Ein ♂ 9./V 20 Deckfedern der Handschwingen z. T. braun, sonst ausgefärbt. Länge 454, Fl. 354 mm. Mageninhalt ein Strömling. — 23./IV 20 ein ausgefärbtes ♀: Iris braungrau.

Die Sturmmöwen treiben ihr Wesen auf der Pickalabucht und dem äusseren Fjärd sowie auf Nahrungssuche längs der Pickala-Aa landeinwärts und zurück. Zuweilen erscheinen Sturmmöwen auf den Brachfeldern und Wiesen um Würmer aufzulesen, einzelne folgen in einiger Entfernung dem Pflüger in Gesellschaft mit Nebelkrähen und Dohlen. Grössere Kolonien von Sturmmöwen findet man in dem äusseren Schärenggebiet (vgl. oben). Ihre Lebensweise ist derjenigen der anderen Möwen ähnlich, sie regt aber den Beobachter zu immer neuen Aufzeichnungen an. Im Fluge sind die Flügel, von unten betrachtet nicht so spitz und

lang wie die der Heringsmöwe, oft sind die Flügelspitzen ein wenig gesperrrt, oder sie sind etwas gebogen. Bei der Heringsmöwe werden die Flügel nach der Spitze zu allmählich dunkler, bei der Sturmmöwe ist die Unterseite des Flügels weiss mit einem schwarzen Fleck am Ende. Gelegentlich habe ich die Sturmmöwe auf einem Fichten- oder Kieferwipfel sitzen sehen, andere Möwen nie. Sie macht, wenn sie eine Beute erspäht hat, eine Schwenkung, senkt sich ruhig auf die Wasserfläche, schnappt die Beute und bleibt liegen; oder sie schnappt den Fisch im Vorüberfliegen weg. Auf den Klåvskären, Åland, beobachtete ich eine Sturmmöwe, die auf dem Dach eines Bootshauses am Strande spähte und plötzlich ganz ruhig auf eine Brücke herabflog, von dort auf das Wasser, einen kleinen Fisch nahm und davoneilte, von einer Krähe und einer Heringsmöwe verfolgt und kmjēo, kmjēo rufend. Dieses Spiel wiederholte sich mehrere Male. Auf demselben Dach sassen oft zwei spähende Möwen, die eine machte mit dem Kopfe hastige Bewegungen und rief jedesmal mit heiserer nasaler Stimme mli. Auf einer Insel der Klåvskären sah ich eine Sturmmöwe eine junge Krähe tödtlich verwunden: sie hieb im Fluge auf die Krähe los, sodass diese auf den Boden fiel; bei einem erneuten Versuch davonzufiegen ein neuer Hieb, wobei die Krähe ins Wasser fiel. — Die Möwe bewegt sich auf den Klippen mit fast trippelnden Schritten, wobei der Hals etwas eingezogen wird. — Zuweilen kreisen die Möwen bei ihrer Ankunft im Frühling ähnlich wie die grösseren Verwandten und die Lachmöwen in beträchtlicher Höhe und rufen grēu, grēu, km km (gedehnt, nasal), und kawa-wawa. Ihr Unterhaltungston ist kwick, kwick (nasal).

Am Fjärdgrundskobb (Porkala), wo nur ein Pärchen nistete, sauste die Möwe über mich hin und rief krokēu, gēu, was bei der gesteigerten Angst des Vogels in ein Wiehern überging. Ein anderes Mal hörte ich in ähnlicher Situation kjjä, kjjä, kjjä, kjjä. Am Neste zeigen alle Möwenvögel grosses Verständnis für die Not eines Kameraden; viele fliegen herbei und rufen, auch wenn nur ein



einziges Ei auf einer Insel zu finden wäre und besonders wenn ein einsames Junges sich auf eine Schwimmtour begibt. Auf Åland hörte ich aus dem vielstimmigen Konzert immer die Möwenrufe kim, kim, kim-kwyiö sowie staccato zweisilbige kája, kája, kija kwija, kwija. Bisweilen schlägt die Stimme in Diskant über; weiter hört man kurze gigeck, kuki, gika, seltener kombinierte iokwajajak  oder kajakajá. Die flüggen Jungen pfeifen psi  (d<sup>4</sup>), gepresst unartikulierte, auch  (h<sup>3</sup>), zuweilen vibrierend. Auch hört man von den Jungen kurze kou, kwo, kweo, kre, kwä u. ä. Ein schwimmendes Junges, das ich rudern zu erhaschen suchte, liess gǎgǎ, ga, ga hören.

## 20. *Larus ridibundus* L.

Lachmöwe, schw. skratmås, fi. naurulokki.

Streicht die ganze Südküste entlang. Gelangt nach Helsingfors <sup>1)</sup> Ende März—Mitte April (Pgr. S. 192—193). Alljährlich einige Exemplare in der Pickalabucht gesehen, z. B. 16./V 17, ein Ex.; 28./V 17 2 St.; 1./VI 17, 2 St.; 8./V 18, 2 St.; 28./V und 9./VI 18 2 St.; 27./IV 19, 1 Ex.; 28./IV 19, viele; 16./VI 19, 2 St.; 3./VII 19, 1 Ex. Sie treten in Gesellschaft mit anderen Möwen auf, und zwar sowohl auf den Fjorden wie (selten) auf Nahrungssuche längs der Pickala-Aa und auf dem Vikträsk sowie auf den Feldern, wo sie mit Sturmmöwen Regenwürmer suchen (9./VI 18). Die Lachmöwe nistet in der Ladugårdsbucht bei Helsingfors („Vik“) zu Hunderten. Näheres darüber bei Pgr. S. 193 f. Über in Landseen nistende Lachmöwen vgl. M-K S. 355—356. Sie nistet aber auch in dem Nachbarkirchspiel von Sjundea, Kyrkslätt: in meiner Sammlung sind zwei Gelege aus Kyrkslätt: 30./V 80, 2 Eier, 50.2:35.2, 52.6:34.4 mm und 10./VI 81 53.8:33.5, 51.4:34.7 mm. Ein aus Vik stammendes Gelege



<sup>1)</sup> 1921 sah ich die ersten bei Helsingfors, Brändö, 30. III, 4 Stück. Am 4./IV waren da schon zahlreiche.



14./V 17 in meiner Samml. weist folgende Masse auf: 50.3:35.3, 49:34.6 mm.

Die überaus zierlichen Vögel locken den Forscher zu immer erneuten Beobachtungen. Im Frühlingskleid fällt der braunschwarze Kopf auf, und die nach hinten gestreckten dunklen Beine heben sich vom Weiss des Schwanzes ab. Längs der Vorderkante des Flügels erstreckt sich ein breiter weisser Saum, die Unterseite der Flügel scheint dunkler als bei den Sturmmöwen, wie auch das Grau der Oberseite dunkler vorkommt, überhaupt eine grössere Kontrastwirkung erzeugt wird als bei der grösseren Verwandten. Der Hals ist auffallend kurz, doch fliegen die Lachmöwen zuweilen auch mit vorgestrecktem Halse wie die grossen Möwenarten.

Einst beobachtete Verf. einen Vogel, der auf einem Lachen schwimmend fischte: er steckte den Kopf hastig ins seichte Wasser und fing Fischbrut, von der es da wimmelte. Plötzlich flog er vom Wasser auf und senkte sich gleich wieder auf den Wasserspiegel.

Stundenlang kann man ihrem Treiben beim Brutplatze im Ladugårdsvik zusehen. Was man vor allem aus dem hundertstimmigen Konzert heraushört, sind gedehnte, kreischende kreäh  in sehr verschiedener Tonhöhe und Modulation, bald kürzer, bald länger, bald sanfter, bald rauher. Am meisten erinnert mir die Stimme an die der Raubseeschwalbe, so unbehaglich wie diese ist sie aber nicht. Bald hört man prēo, pre, pre, pre, bald kurze gro, gro, gro oder grivo, zuweilen recht wild kr wie von einem Kolkraben. Weniger oft hörte ich lachende krakrakrá mit Schlussbetonung oder kwák wá, kwák wá, etwas an die Sturmmöwe erinnernd. Die Angstrufe sind schnell aneinandergereihte krkrkrkrkrkrieh. Die ruhige Unterhaltungssprache ist sowohl kriüh als krüi . An einem sonnigen Apriltage hörte ich als Zeichen des Wohlbehagens von einem ins Schilf langsam einfallenden Vogel ein sehr gedehntes kriäh. — Nachdem die Kolonie im Frühling vollzählig geworden ist, sieht man

in der Ladugårdsbucht und Umgegend nur Lachmöwen, ausnahmsweise kommen Sturmmöwen, Herings- und Silbermöwen zu Besuch, halten sich aber fern von den Lachmöwen. Wie alle Möwen schweigen die Lachmöwen ungerne. Sogar im Dunkel hörte ich ihre kriäh, kriäh, als sie eines Abends die Insel Brändö überflogen. — Ergötzend ist es endlich, die buntscheckigen Jungvögel anfangs August zu bewundern, wenn sie in den Häfen von Helsingfors gemeinschaftlich mit den Eltern und grösseren Verwandten in verschiedenen Kleidern ihr munteres Spiel treiben.

## 21. *Larus minutus* Pall.

Zwergmöwe, schw. dvärgmås, fi. pikku lokki.

In der Fvs. ein ♀ juv., datiert Barösund 21./VII 10 (Nachbarkirchspiel von Sjundeå). Den 27./V 16 sah ich zwei Zwergmöwen unter Lachmöwen im Ladugårdsvik bei Helsingfors umherfliegen (an der geringeren Grösse und der dunklen Unterseite der Flügel leicht erkenntlich). In Südfinnland selten (vgl. Pgr. S. 192 und M-K S. 355)<sup>1)</sup>.


## 22. *Sterna caspia* Pall.

Raubseeschwalbe, schw. skräntärna, fi. raukutiira.

Am 29./IV 20 sah ich Raubseeschwalben bei den Gaddarna in Kyrkslätt. Gelegentlich beobachtet auf dem Pickala-fjärd: Tallholmsgrund 9./VI 15 ein Ex., Storgrund, mit Möwen und Flusseeeschwalben 27.—28./VIII 17, 2 St.; ebd. 22./VIII 21, 5 Exx. In der Fvs. 2 Jungv. aus Kyrkslätt 5./VIII 72 und 15./IX 72.

Brütend fand ich diese grosse Seeschwalbe auf einem der Gaddarne, einem hohen felsigen Inselchen mit Pflanzenvegetation und Tümpeln; 8./VII 17 ein fast elterngrosses Junges, das ich beringte: Schnabel rotgelb mit schwarzer Spitze, Beine gelb. Stimme ijí-ijiji. — Die alten waren

<sup>1)</sup> In meiner Samml. ein Ei aus Estland 20./VI 80 40.5 : 29.2, olivenbraun, Schalenflecken wenig hervortretend, Zeichnungsflecken dunkelbraun, um den Dickpol zusammenfliessend.

von allen daselbst brütenden Vögeln die ingrimmigsten: sie heben den Kopf, fliegen aufwärts um gleich darauf köpflings über den Besucher dahinzusausen, wobei sie rauhe kreischende, sehr unbehagliche skrā, skrāu hören lassen. Bald sind die Laute ganz kurz gra, gra, gra, krau, krau, krau bald wieder gedehnt 'äh-'äh  crescendo von staunenswerter Stärke.

In meiner Sammlung folgende Gelege: Lökhäll 27./VI 84 3 Eier 64.1:43.8, 64:43.3, 63.3:42.8 mm gelblich weiss mit grauen u. teerbraunen Flecken; ebd. 1 Ei 7./VI 84 66.9:44.4 mm, trübweiss mit kleinen Flecken; ebd. 28./V 84, 1 Ei, 66.7:40.7 mm, gelbbraun, Zeichnungsflecke teerbraun; Esbo 13./VII 83, 1 Ei, 66.5:44.5 mm, weisslich mit trangelben und braunen Flecken. — Auf Slätlandet bei Jussarö dürfte die Raubseeschwalbe genistet haben, im Sommer 1920 fand ich sie aber dort nicht. Ebenso selten soll sie in den Klåvskären, Åland, sein. Ich sah sie nicht da. (Vgl. auch Pgr. S. 190 und M-K S. 348). Nach E. Nyberg nistet die Art auf dem Meeresfelsen Brunskär (zwischen Pörtö und Pellinge).

### 23. *Sterna hirundo* L.

Flusseeeschwalbe, schw. fisktärna (lokale Benennung tira), fi. kalatiira.

Brutvogel. Findet sich in der ersten Woche des Mai ein: 2./V 15, 1 Ex.; 7./V 16, 6./V 17, 8./V 18, 2 Exx.; 7./V 19 einige 2.—9./V 20. (Vgl. über die Ankunft auch oben S. 37). Der Abzug findet in der späteren Hälfte des August statt: 27./VIII 15, 20.—27./VIII 17, 1918 noch den 27./VIII. Die Ankunftszeit fällt ungefähr mit derjenigen der Rauchschwalbe und des Kuckucks zusammen, der Abzug mit dem der Hauschwalbe. Schon einige Tage nachdem die ersten angelangt sind, wächst die Zahl der Flusseeeschwalben: man sieht sie in kleinen Gesellschaften auf den Fjärden, wo sie auf kleinen Schären (Tallholmsgrund) kahlen Felseninseln (Mullbänken) und bergigen z. T. bewaldeten Inseln (Örnkobb) sowie auf steinigen Festlandszungen (Obbnäs) kolonienweise nisten; ferner bei der Nahrungssuche in der Pickala-Aa, auf

dem Vikträsk, sowie im Binnenland (Lappträsk auch nistend). Die Eier werden in einer Vertiefung im Kies ohne besondere Unterlage gelegt, oder dürre Rohrstengel, Seetang, Kiefernadeln u. ähnl. bilden eine Unterlage. Folgende Nistdaten seien angeführt: Tallholmsgrund 9./VI 15 drei Eier 42:31, 42.3:31, 42.2:30.3 mm; ebenda 9./VI drei frische Eier 41:30.5, 42:30, 41:30 mm; Örnkobb 14./VII drei bebrütete Eier 39:29.3, 38.4:29.3, 41:29.3 mm, graugrün mit schwarzen oder helleren Flecken; ebenda ein frisches Ei 42:31 mm wie vorige aber mit grossen schwarzbraunen Flecken mit schmutziggelben Rändern; ebenda 2 Eier 43:30, 40.3:29.4 mm; ebenda Junge verschiedener Grösse; Sägviksgrund (Pickalabucht) 21./VII 15 Nest mit 2 ausgeschlüpften Jungen und einem Ei; Tallholmsgrund 26./VI 16 zwei schwachbebrütete Eier 42.3:29.6, 42:30.4 mm; 4./VII 16 ein zerbrochenes Ei 43:30; grosse Junge; kahler Felsen bei Matholm 4./VII 3 Eier 46:30, 44:31.3, 44:31 mm; Örnkobb 9./VII 16 grosse Junge; Mullbänken 18./VII 18 drei Eier 41.3:29, 40:28, 42.3:29 mm, sandfarben, bräunlich mit braunen und schwarzen Flecken; ein Ei 41.3:28.3 mm, gelbweiss mit dunkeln und grauen Flecken; ein Ei 43:30 mm, sandfarben mit braunen Flecken; ein Ei 40:30.1 mm, gelbbraun mit braunen und helleren Flecken; ein Ei 40:29.4 mm, gelbgrünlich mit grossen braunen und helleren Flecken; ein Ei 38:29.2 mm, gelbbraun mit dunklen und helleren Flecken; ein Ei 42:30 mm, gelbbraunlich mit grossen dunklen und schwarzen Flecken, die einen Ring um das Dickende bilden; drei Eier 41.3:31, 41.4:31, 39.3:30.5 mm, gelbbraun mit grossen Flecken gleichmässig verteilt; zwei Eier 41.1:29.3, 42.3:30 mm, das eine hat helle Grundfarbe mit grösseren Flecken, die am Dickpol einen schwachen Ring bilden, das andere ist gelbbraun mit kleinen Flecken, gleichmässig verteilt; am 20./VII sämtliche Eier verschwunden (von Krähen aufgefressen?); ebenda 20./VI 19 2 Eier 47:31 (!), 46:31.6 mm; 3 Eier 38.3:29, 41:29, 39:30 mm; ein Ei 39:29 mm; 2 Eier 40.3:30, 40:29.4 mm; 3 Eier 39:30.3, 39.1:30.3, 41:30 mm; Obbnäs 21./VI 19 (auf einer nackten ins Wasser verlaufenden Kiesbank) ein






Ei 42:30.2 mm; 3 Eier 41:27.4, 40:27, 41:27.4 mm; 3 Eier 42:30.3, 42:30.2, 42:30.2 mm; 2 Eier 40.3:29.3 (Junges pfeift im Ei) 40.8:30.5 mm. Die Grundfarbe der Eier ist meist braun bis sandfarben, seltner grün, mit Flecken, ausnahmsweise braungelb, gleichsam mit Teer beschmutzt. In Lindebergs Samml. ein Gelege aus dem Binnensee Lappträsk 30./V 09 40.6:29.1, 40.2:29.1, 40.1:29.7 mm, sandfarben, grau und dunkel sepia gefleckt.

Beim Beringen von Jungen habe ich bemerkt, dass einige fahl fleischfarbene Füße und Schnabel (Spitze schwarz) haben, andere hingegen lachsfarbene oder sogar dunkelrote, und zwar unabhängig von der Grösse der Jungen; auch wechselt das Gefieder, so dass ein Teil (dieselben, welche matte Füße haben?) helleres Dunenkleid trägt, andere ein etwas dunkleres. Eben ausgeschlüpfte Junge haben so dicke Läufe, dass man sie beringen kann; das Dunenkleid ist grau mit schwarzen Flecken.

Zwei erlegte Exemplare 16./V 19 ♂: Handschwingen wie mit Mehl bestreut. Innenfahne der Steuerfedern weiss, die zwei mittelsten einfarbig grau, Aussenfahne der äussersten Feder schwarz. Erste Handschwinge mit schwarzer Aussenfahne, die folgenden mit teilweise weisser Innenfahne, das Grau der Innenfahne an der Spitze des Weissen 8 mm. Unterhals und Unterkörper bis zum Anus hellgrau, Unterschwanzdecke weiss, Unterseite der Flügel weiss, Innenfahnen zum Teil dunkel. Schnabel: Firste 41 mm; Abstand vom vorderen Rand des Auges bis zur Spitze 58.5, vom vorderen Winkel des Nasenlochs zur Spitze 30 mm. Schwanz kürzer als angelegte Flügel, Ausgabelung ungef. 80 mm. Flügellänge 275 mm, Vogel 375 mm. Beine rot (vgl. folgende Art), Krallen schwarz. — Das zweite Exemplar mit dem vorigen verglichen: Lauf 19 mm; die zwei mittelsten Schwanzfedern wie die übrigen, fast weiss; das Grau der Innenfahne an der Spitze des Weissen der ersten Handschwinge 7 mm; Oberkiefer mit mehr Rot an der Wurzel-seite; Firste 34 mm; zum vorderen Augenrand von der Spitze 50.5 mm; zum vorderen Winkel des Nasenlochs 24 mm,

Schwanz ein bisschen länger als angelegte Flügel. Ausrandung 85, Flügel 270 mm; Vogel 380 mm. — Ein Jungvogel 20./VIII 19: Lauf 21, Mittelzehe ohne Nagel 18 mm. Oberkiefer schwarz, Unterkiefer gegen die Spitze rötlich. Länge 325 mm, Fl. 235 mm, Rücken und Flügel grau mit braunen Federsäumen. Stirn und Scheitel schmutzig weiss, nahe am Schnabel schön braun. Iris braun. Genick graugesprenkelt. Unterseite weiss, Beine rot. Aussenfahne der Steuerfedern dunkel.

Der finnische Name *tiira* (lokale schwed. Benennung auch *tira*) gibt ganz gut die Stimme des Vogels wieder: heisst es doch *tiirrrää*  (z. B.  $a > f$ iss), wenn man ein Inselchen betritt, wo Seeschwalben nisten. Einmal hörte ich eine Art Wechselgesang: wenn die eine mit ihrem *tiirrä* fertig war, setzten zwei andere mit *f* ein, kromatisch bis *a* sinkend, also  $a > f$ iss,  $f > a$ ; oder man hört  $a > f$ ,  $g$ iss  $> c$ . Gepresst und rauh klingt derselbe Laut, wenn ein Sperber gejagt wird: man hört einzelne *ptreo*, *ptreo*. Von Vorüberfliegenden hört man, oft aus beträchtlicher Höhe, *gt*, *gt*, *gt* (*h*), oder vibrierende *kr-kr-kr* oder *kriee-kriee*; bei der Nahrungssuche kommen andere Laute hinzu: *kickirri*, *kirriō*, *triōi-triōi-triōi*, *kirri-kirri-kirri*, *tirri*, *tirri*, *tirri*, *tirri* ( oder ). Wenn eine in gemächlicher Ruh auf einem Steine sitzt, hört man ein *tira* oder *triääää* ( $g > c$ ) mit etwas weicherer Stimme. Wo Fische gereinigt werden in den Schären, sammeln sich Flusseeeschwalben in grosser Menge (nebst Sturm- und Heringsmöwen); bei solchen Gelegenheiten ist das Gespräch sehr lebhaft *gt*, *gt*, *gt*, wechseln mit *gräi-gräi-gräi-gräi-gräi*, *grgrgrgrgrgr* *grio-grio-grio-grio*, *grt-grt-grt-grtio-grtio*, *krio*, *kríowi-kríowi-kríowi-kríowi-kríowi* (*presto*), vibrierende *grr*, gedehnte *grī*, *grī* (mit sehr langsamen Flügelschlägen, den Schnabel gerade nach unten). Von einiger Entfernung hört man *gtirotirotirotiroti*, *tri-tri-trio-trio-trio*. Zuweilen hört man eine, die auf einer Flösse sitzt, minutenlang in schnellem Tempo

gr-gr-gr-gr- fast ksksksksksksksksksksk rufen (d). Wenn eine ein Fischlein gefangen hat, fliegt sie mit jubelnden gt, gt, gt, gt, davon, oft kilometerweit, während die Beute im Schnabel auf und ab schlägt. Die Seeschwalbe fängt bekanntlich ihre Beute stosstauchend; wenn aber Eingeweide und andere Fischreste, die ins seichte Wasser am Ufer geworfen wurden, gefressen werden, senkt sich der Vogel langsam flatternd bis auf die Wasserfläche und steckt den Kopf unters Wasser um das Erwünschte aufzunehmen. — Die Dunenjungen pfeifen mit heiserer Stimme psr, psr, psr, kurz und schwach, die Stimme verrät zuletzt die kleinen, die sonst sehr schwer zu entdecken sind, wenn sie auf den Klippen oder dem Strandkies hocken, deren Farbe ihnen einen so guten Schutz bietet. Flüge Junge rufen kryi-kryi-kryi-kryi, pry, pry, pry, pry, mit einer Stimme, die derjenigen der Eltern nahe kommt, aber noch heiserer klingt als diese.

Schon am 23./V habe ich Eier von der Flusseeeschwalbe gefunden. Es scheint als ginge ein sehr grosses Prozent von den Eiern verloren, die Eierablage erfolgt aber bis in den Juli hinein, trotz der regelmässigen Besteuerung der Eier und Dunenjungen von Seiten der Krähen und sogar der Menschen, die die Eier als Nahrung gebrauchen.

#### 24. *Sterna macrura* Naum.

Küstenseeschwalbe, schw. rödnäbbad tärna, fi. lapintiira.

Gelangt in das äussere Schärengebiet etwas später als die Flusseeeschwalben, doch in der ersten Hälfte des Mai. Sie brütet kolonienweise auf kleinen Schären und Klippen. Der Abzug findet in der späteren Hälfte des August statt.

Ende Mai (23./V 19) besuchte ich die Gaddarne in Kyrkslätt, wo eine kleine Kolonie nebst vielen anderen Vögeln hauste (auch Flusseeeschwalben), entdeckte aber keine Eier der Küstenseeschwalbe. Am 23./V 20 fand ich die Art recht zahlreich vertreten auf den Schären bei Mac Elliot, insbesondere auf dem Fjärdgrund, dem Kontgrund u. a., aber




noch keine Eier. Am 13./VI 20 besuchte ich die Vogelreichen Klippen bei Jussarö, wo Küstenseeschwalben in grosser Menge nisteten. Folgende Nistdaten seien erwähnt: Orrkobbe 2 stark bebrütete Eier 39.4:28.5, 39.2:29.2 mm, ebd. 3 Eier (1 bräunlich, 1 sandfarben, 1 gelbbraun) mit kleinen Flecken und Schnörkeln, stark bebr., 39.2:29.1, 40:30.3, 39.4:29.1 mm; ebd. 2 Eier grüngelblich, mit länglichen, schief gestellten Tüpfeln, schwach bebr. 39.4:28.3, 41.2:28.2 mm; ebd. 2 schwach bebr. Eier mit kleinen Flecken und Klecksen auf licht gelbgrünlichem Grund 40:29.4:42:29.9 mm; ebd. 3 schwach bebr. Eier grünlich mit kleinen Flecken (am einen einen Ring bildend) 41.4:31.7, 41.4:30.6, 41.2:31.2 mm. Slätlandet 3 stark bebr. Eier licht grünlich braun 40.4:30.4, 41.3:29.8, 41.8:29.8 mm; ebd. 2 Eier 37.4:28.9, 38.1:28.5 mm; Östergadden 2 Eier, das eine blau, das andere braungefleckt, spitzoval, stark bebr. 39.3:30 mm; ebd. ein frisches 37.3:28 mm, bräunlich mit kleinen Flecken. An den bisher besprochenen Orten gab es auch Flusseeeschwalben, beide Arten brüten aber meist separat (auf dem Orrkobbe z. B. nur Küstenseeschwalben, ein Pärchen *Arenaria interpres* und Eiderenten). Auf den Klåvskären (Åland) sah ich überhaupt keine Flusseeeschwalben, wohl aber sehr viel Küstenseeschwalben: 19./VI 20 2 Eier, eins lichtgrünlich 39:29.8, das andere mehr bräunlich, dunkler, 39.3:30 mm; Storörn 19./VI, 3 Eier, spitzoval, 2 grünlich, 1 bräunlich, Flecken im Ring am Dickpol 39.2:28.5, 38.8:28.3, 36.6:27.1 mm; 20./VI 2 bräunliche Eier 39.3:28.3, 39.7:28 mm. Råbocksskär 2 Eier, das eine bläulich. In meiner Sammlung ältere Gelege aus Kyrkslätt (Lökhällar): spätere Hälfte Juni 1883 2 Eier 39.9:28.6, 42.7:30.3 (grünlich); 2 Eier 40.9:29, 38.5:28.9 (grünlich); 27./VI 84 2 Eier 36:27.6, 35.6:27.7 (braun); 1 Ei 38.5:27.9 (braun); 1 Ei 40.5:30.4 (sandfarben). Die Eier werden ohne jede Unterlage auf den Klippen in kleine Vertiefungen gelegt, oft auf kleine Steinchen im Kies; in einem Gelege lagen die Eier auf Schafskot. Die Eier der Küstenseeschwalbe sind durchschnittlich kleiner als die der *Sterna hirundo*, auch ist die Schale glatter, die Form mehr kurzoval



(Spitz), Grundfarbe heller und Flecke meist kleiner (doch kommen auch sehr grosse Flecke vor). Findet man aber ein einsames Gelege auf einer Klippe, ist es nicht leicht die Art festzustellen. — Diesen Sommer (1921) fand ich bei Porkala die Art vielerorts nistend (Lill-Träskö, Måsaskärsgrund, Vitgrund u. a.). Junge wurden beringt.

Am Nistplatz verhalten sich die Elternvögel verschiedenartig. Einige verteidigen ihre Brut mit grosser Entschlossenheit, andere verhalten sich fast gleichgültig. Sogar ihre Wut wirkt, dank der sanften Stimme der Vögel viel sympathischer als die der Flusseeschwalbe.

Das gewöhnliche Geschwätz dieser niedlichen Vögel besteht in trillernden Pfeiftönen, sanften r ä h k ä t ä t ä r ä h k ä t ä (sehr schnell), das der Stimme des *Acrocephalus schoenobaenus* sehr nahe kommt, sowie Pfeiftöne wie die fl̄y i, pli y des Sandregenpfeifers. Wenn zwei Vögel einen Balzflug ausführen, ruft der eine unablässig k i j ä h k ä t ä t ä j ä h k ä t ä t ä, und fliegt sehr hoch, den Gabelschwanz geschlossen; der andere hält sich immer oberhalb jenes, den Schwanz gespreizt, bewacht jede kleinste Bewegung des anderen und ruft khitt, khitt, tjupp, tjupp. Wenn man eine Klippe mit nistenden Küstenseeschwalben betritt, erhebt sich der ganze Schwarm hoch in die Lüfte: von dort erschallt das sanfteste Pfeifkonzert: ausser dem r ä h k ä t ä t ä und ř e h t i t i t i ř e h hört man kitt, kitt, klio; kiräh, triäh, kiäh; kiw, kiw des kleinen Rotschenkels aber ganz weich. Sitzt einer auf einem Stein, feilt er schnell sipisipisipi . . . . ., lange Touren, oder sonor ř i ř i ř i ř i ř i . . . . . Jede Art Unruhe wird durch heisere klii bekundet, kurze dt, dt, dt, dt, sowie kjie und schnell aufeinander folgende terterterter  .

Die Dunenjunger sind sandgelb mit dunkleren Stellen, Kinn und Stirn schwarz, Zügel nackt, Unterseite weiss; Bauch etwas dunkler, Beine mattrot bis stark zinnober, Rachen rot. Schnabel wie Beine (Spitze schwarz). Iris braun, Augenslid bläulich. Stimme gellend.

Wie die Stimmvariationen der Küstenseeschwalbe höher,

leiser, diskreter sind als entsprechende Rufe der Flussee-schwalbe, so ist ihr ganzes Wesen luftiger und ihre Formen schlanker. Von zwei am 23./V 19 erlegten Exemplaren hatte das ♀ graue Wangen; neben dem Schwarz des Kopfes ein weisser Streif, Bürzel grau, das Grau der Innenfahne an der Spitze der 1. Handschwinge 5 mm. Länge 370, Lauf 14, Firste 33 mm. Abstand von der Schnabelspitze zum vorderen Winkel des Auges 49 mm, zu dem des Nasenlochs 24 mm. Ausgabelung des Schwanzes 90 mm, ragt über die angelegten Flügel hinaus. — Das ♂: Fl. 265, Firste 32, zum Vorderrand des Auges 45, zu dem des Nasenlochs 23 mm, Ausrandung des Schwanzes 95 mm, das Grau der Innenfahne der 1. Handschwinge 3 mm.

---

UEBER DAS VORKOMMEN  
VON  
**PROTOHYDRA LEUCKARTI** GREEFF.  
BEI TVÄRMINNE

NEBST KOMPLETTIERENDEN BEMERKUNGEN ÜBER DEN BAU  
DIESES POLYPEN

VON  
**ALEX. LUTHER**

---

MIT 11 FIGUREN IM TEXT

---

---

MIT EINEM ANHANG  
**APHANOTECE PROTOHYDRAE** N. SP.

VON  
**ERNST HÄYRÉN**

HELSINGFORS 1923

°  
HELSINGFORS 1923

J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A.B.



Bekanntlich entdeckte Greeff 1868 zwischen Diatomeenschlamm und Algen von einem Austernpark bei Ostende einen tentakellosen Hydroidpolypen, den er *Protohydra Leuckarti* nannte und (1870) ausführlich beschrieb. Nach der Entdeckung suchte er zwanzig Jahre lang vergeblich nach dem Tier, bis er es endlich im Herbst 1891 und Frühjahr 1892 wiederfand. Er sandte lebendes Material an Chun, der es im Coelenteratenteil von Bronn's „Klassen und Ordnungen“ verwertete. Später hat noch W. Aders (1902) nach Schnitten durch Tiere, die diesem Material entstammten, Einzelheiten der Teilung beschrieben. Sonst sind mir aus der Litteratur keine Originalangaben über *Protohydra* bekannt.

Greeff sah in der von ihm entdeckten Tierart (p. 38) „eine wahre Stamm- und Grundform des ganzen Coelenteratentypus“ und speziell (p. 52) des Hydroidentypus und Chun (p. 217) meint, er wüsste „einerseits keinen Organismus zu nennen, welcher dem typischen Bild einer Gastrula ähnlich nahe kommt, andererseits auch keinen marinen Hydroiden, welcher unseren Süßwasserpolypen so nahe steht wie *Protohydra*“. Auch würde er (p. 218) der Auffassung von Greeff — mit der Einschränkung, dass *Protohydra* eine Stammform der Hydroiden, nicht der Coelenteraten repräsentiert — „ohne Weiteres Raum geben, wenn auch eine geschlechtliche Fortpflanzung . . . . nachgewiesen worden wäre“.

Es handelt sich also jedenfalls um eine Tierform, die grosses Interesse beansprucht und deren nähere Untersuchung erwünscht erscheinen muss.

Mitte Juli 1921 übergab mir Herr Stud. N. Kanerva an der zoologischen Station Tvärminne eine Bodenschlammprobe, die ihm durch ihren Reichtum an Nematoden sowie acölen und rhabdocölen Turbellarien aufgefallen war. Die Probe war in der seichten Bucht Krogarviken in c.  $\frac{1}{2}$  m Tiefe mit einem Löffel geschöpft worden und zwar dicht am Aussenrand der *Phragmites*-Vegetation. Sie bestand aus Sand mit eingemischter „Gyttja“, die viel *Chironomus*-Gehäuse, *Limnaea*-Exkremente, tierischen und pflanzlichen Detritus enthielt. Die Oberfläche des Bodens erschien hellgraubraun, ging aber in wenigen mm bis c. 2 cm in eine schwarze, nach Schwefelwasserstoff riechende Masse über. — Der Salzgehalt beträgt hier c. 5 ‰.

In dieser Probe entdeckte ich zu meiner Überraschung (d. 20. VII) ein Exemplar von *Protohydra*, und, bei genauerem Suchen in dem kleinen, c. 2 Deciliter fassenden Glase, noch etwa 20—25 andere. Spätere, von Zeit zu Zeit bis zum 15 Oktober an den Fundort unternommene Excursionen zeigten, dass das Tier dort regelmässig, wenn auch in ziemlich beschränkter Menge vorkommt <sup>1)</sup>. Durch seine geringe Grösse, die nur c.  $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  mm Länge beträgt, seine Trägheit und wenig auffallende Färbung ist es offenbar hier bisher der Aufmerksamkeit entgangen. Später fand ich noch einige Exemplare in der seichten (wenige dm tiefen) Wasserstrasse zwischen den ebenfalls in nächster Nähe der zoologischen Station gelegenen Inseln Jofskär und Wikarskär, auf einer Sandbank, die von der letzteren Insel ausgeht.

Die sehr variable Form der Tiere stimmt gut mit der Beschreibung und den Abbildungen von Greeff überein, sie ist in kontrahiertem Zustand birn- bis eiförmig (Fig. 1 A u. B) oder sehr gedrunken spindelförmig mit dicht quengerunzelter Oberfläche. Das hintere, verjüngte Ende haftet fest an der Unterlage, die aus verklebten Sandkörnern und Detritusteilen besteht. Sucht man diese zu entfernen, so gewahrt man einen oder mehrere, oft sehr lange und zähe

---

<sup>1)</sup> Vgl. jedoch Anm. S. 9.

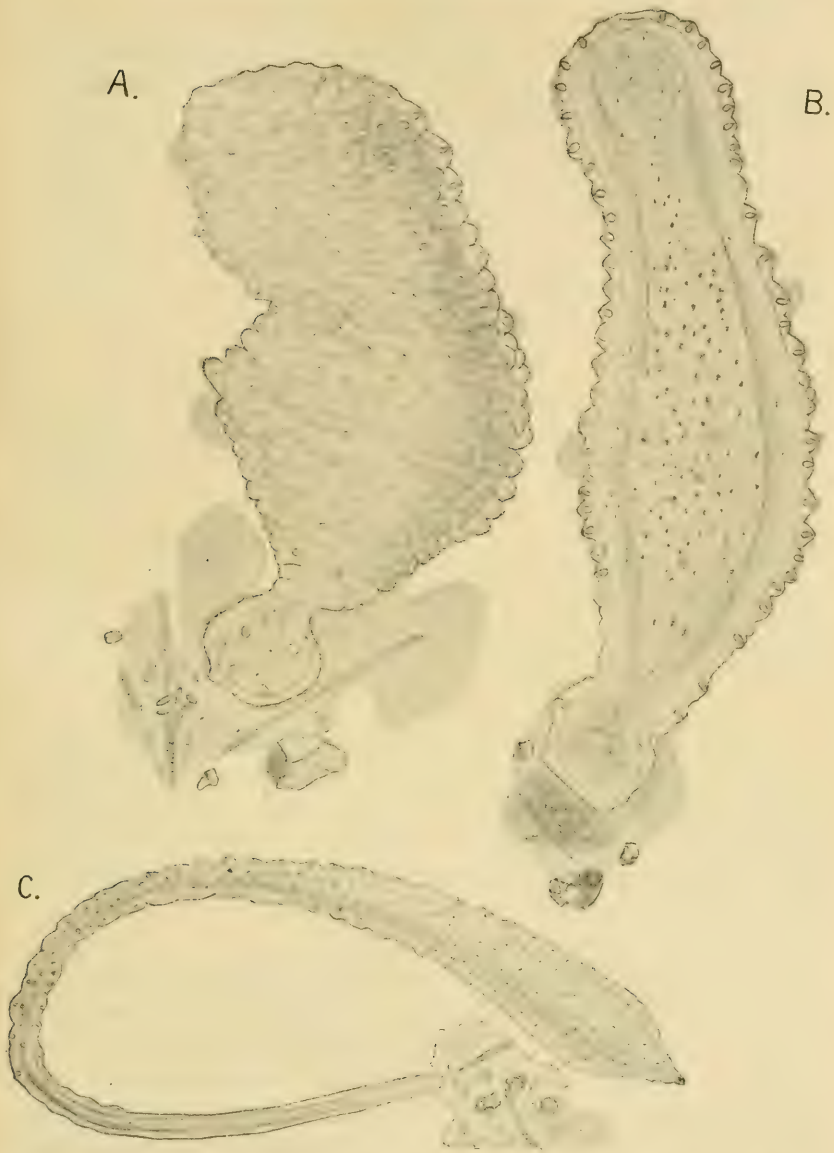


Fig. 1. Habitusbilder. A. Kontrahiertes Exemplar; Einstellung auf die Körperoberfläche. Runzeln stark hervortretend. *Aphanothece*-Überzug. B. Dasselbe Ex., etwas mehr gestreckt, optischer Längsschnitt. Vergr.  $\times 90$ . C. Ausgestrecktes Exemplar; aus freier Hand gez.

Schleimfäden, die vom Hinterende ausgehen. Lässt man die Tiere einige Zeit ruhig stehen, so dehnen sie sich zu langen Schläuchen aus (C). Die Basis des Fussendes ist meist dünn ausgezogen (C), manchmal aber plattenartig verbreitert (A, B); im übrigen ist der Körper spindelförmig, schlank wurst- oder keulenförmig, je nach dem Kontraktionszustand oft mehr oder weniger gebogen oder gar eine Schlinge bildend. Die charakteristischen Bewegungen des Vorderendes, das bald in eine Spitze ausgezogen erscheint, bald blasenartig aufgetrieben wird, hat Greeff (p. 38—39) gut beschrieben. Bei einer Temperatur von c. 15° C beobachtete ich wiederholt etwa 6 derartige Auftreibungen in 5 Minuten. Manchmal wurden die gleichsam pumpenden Bewegungen beschleunigt, wenn ein kleines Tier sich in der Nähe bewegte oder wenn z. B. eine winzige Chironomidenlarve künstlich mit dem Vorderende in Berührung gebracht wurde. In anderen Fällen war eine solche Reaktion nicht deutlich. Zwischen Perioden derartig rhythmischer Bewegungen liegen Zeiten der Ruhe, während derer das Tier mehr oder weniger unbeweglich ist.

Nahrung. Durch die soeben erwähnten Aufblähungen des Vorderendes, die nicht genau an demselben Orte ausgeführt werden, sondern unter schwachen Biegungen des Körpers nach verschiedenen Seiten hin, wird die Umgebung des Tieres allmählig nach Beuteobjekten gleichsam abgetastet. Kommt dabei das Vorderende mit einem Frassobjekt in Berührung, so haftet dieses daran. Die Fig. 2a—k veranschaulichen den Vorgang der Nahrungsaufnahme. In Fig. a ist ein kleiner Nematode soeben am Vorderende der *Protohydra* hängen geblieben. Er macht heftige, schlängelnde Bewegungen, während deren der Körper des Räubers hin und hergezogen, manchmal sogar spiralig gedreht wird. Sobald aber für einen Augenblick die Fluchtversuche schwächer werden, nimmt der Polyp wieder seine frühere Gestalt an, die Spirale löst sich u. s. w. Das Vorderende flacht sich nun ab und verbreitert sich (b). Es entsteht eine Delle, die



in der Form dem Wurm angepasst ist (c). Offenbar hat sich an dieser nun der Mund geöffnet — er war bisher nicht erkennbar. Der Wurm wird tiefer in das Innere gezogen.  $\frac{1}{4}$  Stunde nach Beginn des Kampfes ist es der *Protohydra* gelungen die Lippe über das Vorderende des Wurmes zu ziehen (d). Damit ist sein Geschick besiegelt. Durch starke Kontraktion bringt der Polyp die vordere Schlinge des Nematoden mit dem Boden seiner Darm-Leibeshöhle in Berührung, wo sie anzuhaften scheint (e). Dann dehnt er sich

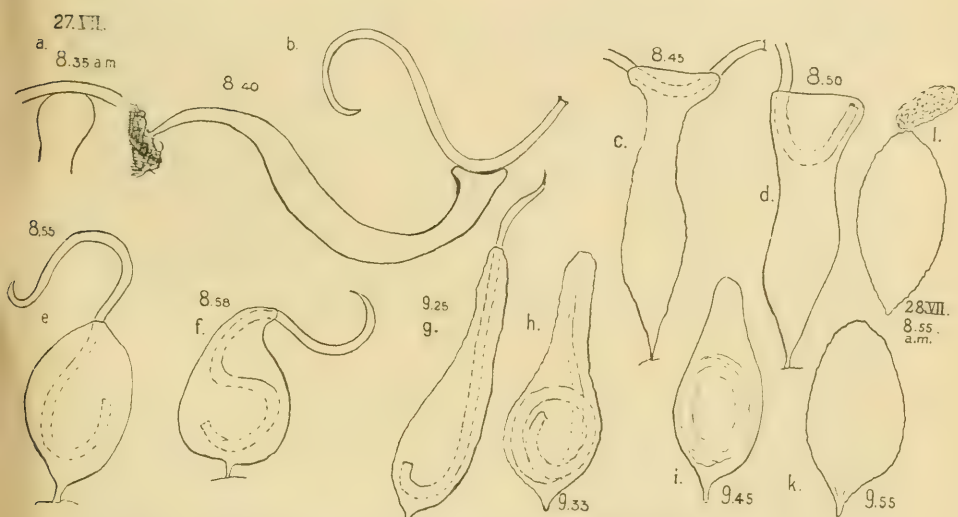


Fig. 2. *Protohydra*, einen Nematoden fressend. Vergl. Text.

Skizzen aus freier Hand.

wieder lang aus (f, g), indem der Mund dem Körper des Wurmes entlang gleitet, bis auch die äusserste, sich noch windende Schwanzspitze innerhalb der Lippen verschwindet. Bei der nun folgenden Kontraktion der *Protohydra* wird das Beuteobjekt spiralig aufgerollt (h, i). Im Stadium g löste sich die Befestigung des Fusses an der Unterlage. Während der nun folgenden Verdauung liegt der sehr undurchsichtige Polyp fast unbeweglich am Boden (k). Ich isolierte das abgebildete Tier in diesem Zustand, indem ich es in ein

Uhrschälchen mit reinem Wasser brachte. 23 Stunden später lag vor dem Munde ein Klumpen, der offenbar unverdauliche, ausgespene Reste der Mahlzeit darstellte (l).

Es scheint mir, dass *Protohydra* an diesem Fundort vorzugsweise von Nematoden lebt, doch sind meine Beobachtungen zu wenige, um sichere Schlüsse zu erlauben. Da es mir darum zu tun war die Tiere längere Zeit in der Gefangenschaft am Leben zu erhalten, bot ich ihnen im Winter verschiedene Frassobjekte an: Harpacticiden, Ostracoden, Insektenlarven u. A.; jedoch vergebens. Es schien mir, dass die Nesselorgane z. B. Chironomidenlarven gegenüber, die viel kleiner waren als die Polypen, ineffektiv blieben. Wurden solche Larven mittels einer feinen Nadel mit dem Vorderende in Berührung gebracht, so hafteten sie einen Augenblick dran, zappelten sich aber gleich wieder los<sup>1)</sup>. Eine grosse *Protohydra* hatte sich auf der Hülse einer Chironomiden-Larve niedergelassen und kam oft mit der ihr an Grösse unterlegenen Larve in Berührung, ohne dass diese sich in ihrem Treiben beeinflussen liess.

Farbe. Vereinzelt fand ich Exemplare, die farblos, mit schwach bräunlichem Anflug waren. Die bräunliche Färbung rührt von gelben bis dunkelbraunen Körnchen in Zellen des Entoderms her, die zwischen den anderen Zellen eingestreut liegen (vgl. die dunklen Punkte in Fig. 1 B, ferner Fig. 3 x). Nie sah ich eine so intensive rostrote Färbung wie sie Greeff auf seinen Tafeln wiedergiebt. Das gewöhnliche Verhalten ist jedoch, dass die Tiere einen schwach bläulich grünen Schimmer haben, der von einer kleinen, zur Gattung *Aphanothece* gehörigen blaugrünen Alge herrührt, die fast immer einen mehr oder weniger

---

<sup>1)</sup> Eine ganz kleine Chironomidenlarve, die ich erst mit der Nadel zerquetschte und dann dem Polypen anbot, wurde zwar, trotz ihrer abstehenden Borsten, verschlungen, nach 12 Stunden aber wieder, anscheinend unverdaut, ausgespien.

lichten Überzug an der Oberfläche des Tieres bildet (vgl. Figg. 6, 10 u. 11 a). Herr Dozent Ernst Häyrén, der sie untersucht hat, hält sie für eine neue Art, die er als *A. protohydrae* Häyrén bezeichnet (siehe Anhang).

**Fortpflanzung.** Eine Querteilung, wie sie Greeff, Chun und Aders beschreiben, habe ich hin und wieder gesehen, ebensowenig wie diese Forscher aber je Geschlechtsorgane entdecken können, trotzdem ich die Tiere zu sehr verschiedenen Jahreszeiten beobachtet habe. Weder im Sommer (Juni bis August), bei verhältnismässig warmem Wasser, noch auch im Spätherbst (15 Oktober), bei einer Wassertemperatur von  $7.4^{\circ}\text{C}$ , gesammelte Tiere zeigten irgendeine Spur von Gonaden. Zu letzterem Zeitpunkt gesammeltes Material wurde in Gläsern in Helsingfors in einem kalten Raum gehalten, wobei das Wasser etwa 1 Monat lang fast bis zum Boden gefroren war. Dann und wann wurde ein Glas ins warme Zimmer gebracht, das Eis langsam aufgetaut und der Bodenschlamm untersucht. Bis zum 25. XI. wurden dabei einzelne *Protohydra*-Exx. beobachtet, die, stark zusammengezogen, zuerst regungslos im Schlamm lagen, binnen kurzem aber, mit steigender Temperatur des Wassers, wieder ihre normale Gestalt annahmen und die gewöhnlichen Bewegungen ausführten. Auch bei diesen Tieren sah ich keine Ansätze zur geschlechtlichen Fortpflanzung. Vielleicht überwintert ein Teil der Tiere in starrem, zusammengezogenem Zustand unter dem Eise.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Um die Art der Überwinterung weiter zu studieren, liess ich am 25. II. 1922 ein Loch in das c. 40 cm dicke Eis, auf dem noch etwa 15 cm Schnee lag, hacken. Der Wasserstand war ein sehr niedriger gewesen, sodass das Eis direkt auf dem Boden geruht hatte. Jetzt war der Abstand von der unteren Eisfläche zum Boden c. 5 cm. Da nun das Wasser stark im Steigen begriffen war, die Ränder der Eisfläche aber am Boden festgefroren waren, strömte das Wasser nach Art eines artesischen Brunnens mit solcher Heftigkeit durch das Loch empor, dass es die Bodenoberfläche mit sich riss und eine Schlammdecke bald ringsum das Eis bedeckte. In Proben dieses Schlammes

Das Ektoderm stimmt, soweit ich erkennen kann, in der Hauptsache mit demjenigen von *Hydra* überein. Schon am lebenden Tier bemerkt man, dass das äussere Epithel des Hinterendes (Fig. 3 *kbz*) nicht dieselbe Beschaffenheit hat wie dasjenige des übrigen Körpers. Die Cuticula (vgl. Greeff p. 45) fehlt dort, ebenso die Nesselkapseln. Am stark zusammengezogenen Tier treten die am übrigen Körper sich bildenden Runzeln hier nicht auf (Fig. 1 A). Ferner fehlt hier in der Regel ein direkt der Zelloberfläche anhaftender *Aphanothece*-Belag. Meist findet man auch an dieser Stelle eine andere Zellhöhe als am benachbarten Ektoderm. Der oben erwähnte, zähe Schleim des Fussendes wird hier ausgeschieden.

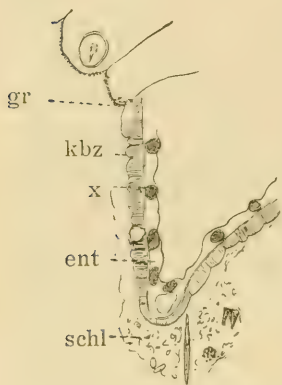


Fig. 3. Hinterende eines lebenden, kontrahierten Exemplars; *ent.* Entoderm, *gr.* orale Grenze der Klebzellen, *kbz.*, *schl.* Schleim mit anhaftenden Fremdkörpern, *x* dunkle (gelbbraune) Konkretionen in Entodermzellen.

Vergr.  $\times 240$ .

Noch deutlicher tritt diese spezielle Differenzierung des Ektoderms an Schnitten hervor. Die Zellen sind infolge starker Kontraktion des Fussendes langgestreckt, zylindrisch oder keulenförmig (vgl. Fig. 4, 6 *klz*), oft mit sehr dünnem Fuss. Besonders gross sind sie am äussersten Fussende. Der Schleim (*sch*) tritt als deutliche Zone zwischen diesen Klebzellen (Sekret-

konnte ich keine *Protohydra* entdecken. Ebenso wenig in Proben, die am 26. III. unter dicker Eisdecke in derselben Bucht gesammelt wurden. Der niedere Wasserstand hatte unter den Bodentieren einen Massentot, vermutlich durch Erstickung, herbeigeführt, und diesem Ereignis war vermutlich auch die *Protohydra* zum Opfer gefallen. Anfang Mai, als eben die Bucht eisfrei geworden war, durchsuchte ich vergebens zwei reichliche, am betreffenden Ort geschöpfte Proben nach unserem Polypen, und auch Anfang Juni war alles Suchen nach ihm vergeblich. Erst im Juli trat er wieder auf.



Fig. 4. Längsschnitt durch mäßig kontrahiertes Tier.

Vergr.  $\times 186$ .

Für die Figg. 4—6 gelten folgende Bezeichnungen:

- a. Algen (*Aphanothece*),
- c. Cuticula,
- ect. Ektoderm,
- ent. Entoderm,
- epr. Entoderm des Vorderendes,
- kbz. Klebzellen,
- sch. Schleim,
- sl. Stützlamelle.

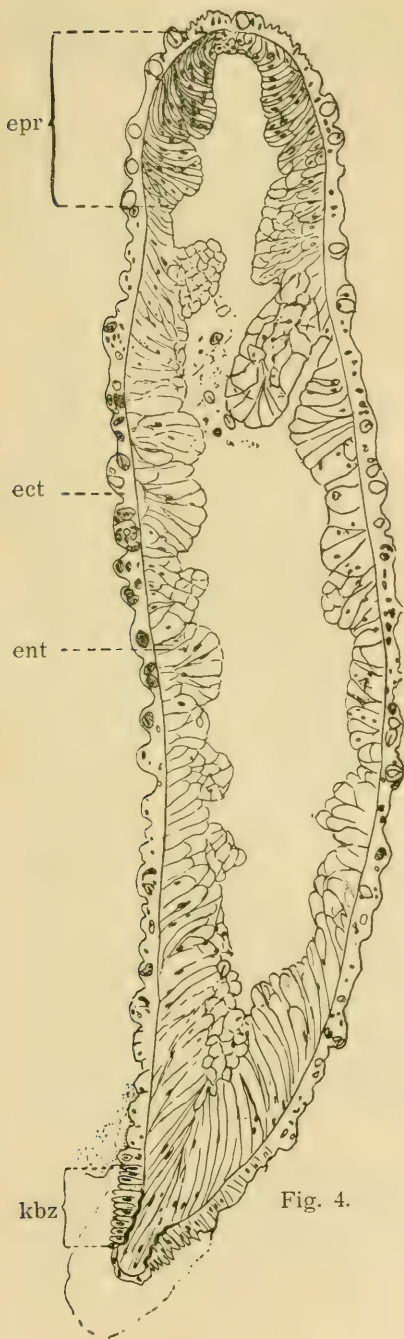


Fig. 4.

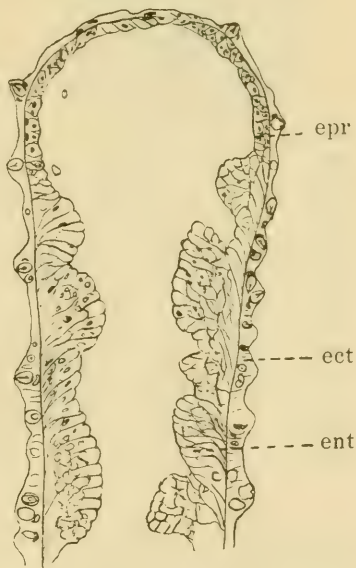


Fig. 5. Längsschnitt durch Ex. mit schwach erweitertem Vorderende.

Vergr.  $\times 186$ .

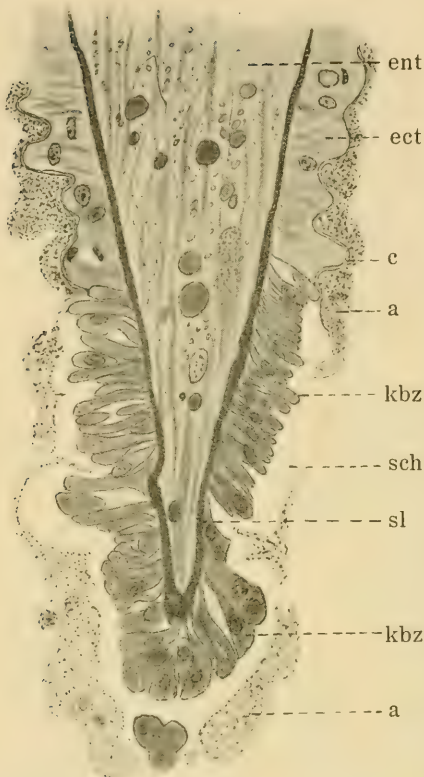


Fig. 6. Hinterende, kontrahiert.  
Eisenhämatoxylin. Vergr.  $\times 725$ .

zellen Schneider) und dem *Aphanothece*-Überzug hervor <sup>1)</sup>.

Die Nesselkapseln sind über den ganzen Körper, mit Ausnahme des Fussendes, verteilt, und zwar sind sie gegen den Fuss hin spärlicher, im Übrigen aber im grossen und ganzen ziemlich gleichmässig verteilt. Die reifen Kapseln befinden sich stets in Verdickungen des Ektoderms, die an der Oberfläche Erhebungen bilden, welch letztere, je nach dem Kontraktionszustand des Tieres, schwächer oder stärker hervortreten. Am zusammengezogenen Tier erscheinen Vertiefungen zwischen den Erhebungen als tiefe Furchen (Fig. 1 A), und man sieht, dass oft

mehrere Nesselkapseln auf einer gemeinsamen, zur Längsrichtung des Tieres quer gestellten, faltenartigen Erhebung sich befinden. Die in Rede stehende Felderung tritt an erwachsenen, mit *Aphanothece* überzogenen Individuen besonders schön hervor, indem die Algen sich hier in den Furchen häufen, und diese dadurch als ein grünes unregelmässiges Netzwerk hervortreten. Vielleicht entspricht dieses Netz-

<sup>1)</sup> Dass an allen meinen Schnitten der Fuss stark kontrahiert ist, erkläre ich mir dadurch, dass ich vor der Fixierung mit Nadeln die ihm sehr fest anhaftenden Sandkörnchen und andere Fremdkörperchen entfernte, was ohne starke Reizung dieser Region nicht geschehen konnte.

werk dem von Greeff (p. 46) als Zellgrenzen beschriebenen und (Fig. 8 f) abgebildeten.

Die Nesselorgane vom Typus der Penetranten variieren in der Länge zwischen 12 und 17  $\mu$ , scheinen mir aber sonst von übereinstimmendem Bau zu sein. Sie sind mit drei stärkeren Widerhaken versehen, denen sich je eine Reihe feinsten Börstchen anschliesst. Die Figg. C—H geben einige verschiedene Umrissbilder der ruhenden Kapseln nach lebendem Material wieder.

An Schnitten (Fig. 8, A—E) tritt an günstigen Stellen der Stielmuskel (*m*) sehr deutlich als bei Hämatoxylin-Eosin-Färbung roter Strang hervor. Er entspringt, wie ich in zahlreichen Fällen sicher konstatierte, nicht an der Stützlamelle, sondern an den Längsmuskeln.<sup>1)</sup> Bei seinem distalwärts gerichteten Verlauf verzweigt er sich dicht unterhalb der Cnidocyste in mehrere Äste, die in mehr oder weniger geschlängeltem Verlauf die Kapsel umfassen. Über die distale Endigung bin ich nicht zu völliger Klarheit gekommen, doch glaubte ich bei Eisenhämatoxylin-Färbung in einigen Fällen zu erkennen, dass feinste Verästelungen bis zur Cuticula reichen und hier mit einem winzigen Körnchen endigen (D). — Die Beobachtung des Cnidocils ist durch den Algenüberzug stark erschwert, doch sah ich in einem Falle (Eisenhäm.) recht deutlich feinste fädige Differenzierungen des Plasmas (E, E')<sup>2)</sup>, die in der Höhe der Cuticula je eine körnchenartige Verdickung trugen. Diese feinsten Strukturen liegen an der Grenze des bei stärkster Vergrösserung (Apochr. Obj. Zeiss 2.00 mm, Comp. Oc. 8) Sichtbaren. — Die Spitze der ruhenden Penetrante lässt bei der Ansicht vom distalen Ende eine schwach hervortretende 3-strahlige Figur erkennen, einem 3-teiligen Deckel entsprechend (F).

---

<sup>1)</sup> Dieser Zusammenhang der betreffenden Fasern mit den Längsmuskeln erscheint mir für ihre Deutung als Muskeln (nicht Stützfasern) günstig.

<sup>2)</sup> Solche fand auch Topp e bei anderen Coelenteraten.

Greeff (p. 43, t. V, f. 12 d) erwähnt noch einen zweiten, kleineren und gestreckteren Typus der Nesselkapseln. Bei einigen Exemplaren habe ich vergeblich nach solchen gesucht und sie bei denjenigen Individuen, an denen ich sie fand, verhältnismässig spärlich und nie entladen gefunden. Diese Kapseln sind in Fig. 7 I—L und Fig. 8 G, H wiedergegeben. Sie gehören dem Typus der

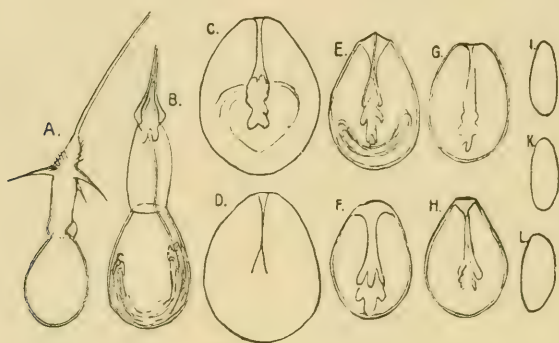


Fig. 7. Cnidocysten des lebenden Tieres. A—H Penetranten, A ganz, B halb ausgestossen, C (17  $\mu$  lang), D (16  $\mu$ ), E (14  $\mu$ ), F, G (13  $\mu$ ), H (12  $\mu$ ) ruhend. I, K, L stereoline Glutinanten. A aus freier Hand, übrige  $\times 475$ .

stereolinen Glutinanten (Schulze) an und massen c.  $7 \times 3-3\frac{1}{2} \mu$ .

Die Längsmuskulatur zeigt sich auf Querschnitten als aus in tangentialer Richtung bandartig abgeplatteten, etwa  $1-2 \mu$  breiten und c.  $\frac{1}{3} \mu$  dicken Fasern bestehend. Sie stehen sehr dicht und treten hier und da mit einander in Verbindung, indem sich ein Ende eines Muskels einer anderen Faser anlegt, oder eine Faser sich in zwei Äste spaltet, die früher oder später in andere Fasern überzugehen scheinen. Wie weit es sich hier nur um eine Befestigung an einer anderen Faser oder um einen wirklichen Übergang in eine solche handelt, konnte ich nicht



mit Sicherheit entscheiden; wahrscheinlicher ist mir das letztere. Nicht selten erscheinen die Längsmuskeln an Schnitten, die die Schicht tangential treffen, stellenweise stark verbreitert um sich bald wieder rasch zu verjüngen. Ich bin mir nicht darüber im Klaren, ob dieses durch wechselnde Stellung des Bandes oder durch lokalisierte Kontraktionen verursacht ist.

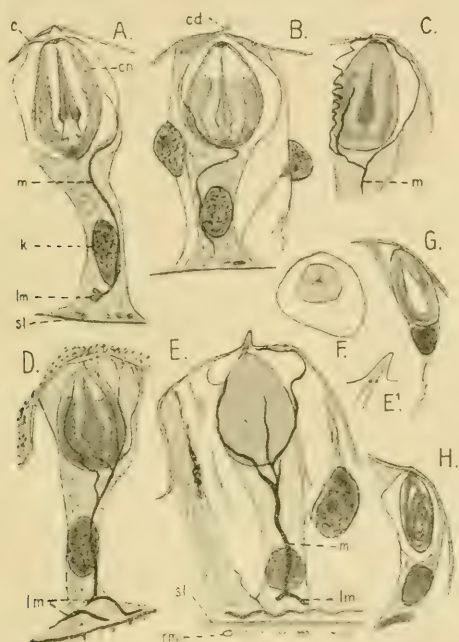


Fig. 8. Cnidoblasten aus Schnitten, A—F Penetranten; G, H Stereoline. A, B aus Querschnitten durch das Tier (Hämatoxylin-Eosin). C—E aus Längsschnitten (Eisenhäm.). E' Cnidocil von E, aus freier Hand, starke Vergr.; F aus Tangentialschnitt durch das Ektoderm, die äusserste Spitze der Cnidocyste mit dem 3-teiligen Deckel zeigend (Häm.-Eosin); G Häm.-Eosin, H Eisenhäm. Vergr. aller Figg. mit Ausnahme von E'  $\times 475$ .

c. Cuticula,  
cd. Cnidocil,  
cn. Cnidoblast,  
k. Kern,

lm. Längsmuskel,  
m. Muskel,  
rm. Ringmuskel,  
sl. Stützlamelle.

Die Stützlamele ist im allgemeinen dünn ( $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4} \mu$ ). Am stärksten verdickt fand ich sie an den Schnitten am Fussende, das wohl verhältnismässig am stärksten zusammengezogen war. Sie erreichte hier eine Dicke von  $2 \mu$ .

Die dem Entoderm angehörigen Ringmuskeln sind schmaler als die Längsmuskeln. Bei ihnen konnte ich keinen Übergang von einer Faser in eine andere beobachten. An Querschnitten finde ich sie nur wenig abgeplattet, im Durchmesser etwa  $\frac{3}{4}$ — $1 \frac{1}{2} \mu$  haltend.

Das Entoderm besteht aus einem mehrreihigen Epithel, dessen Höhe je nach dem Ausdehnungszustand des Körpers stark wechselt. Es lassen sich an ihm zwei wesentlich verschiedene Abschnitte unterscheiden (vgl. Figg. 4, 5, 9—11), einerseits das Entoderm des ballonförmig aufblähbaren Vorderendes (*epr*), andererseits dasjenige des übrigen Körpers (*ent*).

Schon Chun hat (p. 218) erwähnt, dass die Entodermzellen, wie Querschnitte lehren, in Form von Wülsten in die Gastrovaskularhöhle vorspringen, die Zahl dieser Längswülste aber inkonstant ist. Ich füge hinzu, dass diese Wülste nur am kontrahierten Tier erkennbar sind und keineswegs sich über die ganze Länge des Körpers erstrecken. Im vorderen, aufblähbaren Teil finde ich 4 solche Wülste, weiter aboral aber eine auch an demselben Individuum sehr wechselnde Zahl und zwar 3—8. Es wäre vielleicht richtiger von Epithelhöckern als von Wülsten zu sprechen. In Fig. 10 sind 3 solche Höcker mit den zwischen ihnen einschneidenden Furchen zu sehen. Morphologische Bedeutung ist ihnen gewiss nicht zuzuschreiben. Es handelt sich zweifelsohne nur darum, dass ein Teil des sehr plastischen und elastischen Zellmaterials bei der Zusammenziehung des umgebenden Muskelschlauches sich in der Richtung des geringsten Widerstandes ausdehnt, während ein anderer Teil, den Furchen entsprechend, an der Basis des Epithels

zusammengedrückt wird. Je nach dem physiologischen Zustand der Zellen und ihrer dadurch bedingten Festigkeit wird sich vermutlich dieselbe Zellgruppe bald in der einen, bald in der anderen Weise verhalten.

Das im Vorderende befindliche Epithel (*epr*) ist zusammengesetzt aus cyanophilen Drüsenzellen, die keine grossen Vacuolen enthalten, weshalb es wesentlich kompakter erscheint. Eine Resorption der Nahrung scheint hier nicht stattzufinden. Dieser Abschnitt entspricht offenbar dem von Schneider beschriebenen Wulst an der Mundscheibe von *Hydra*. Im Gegensatz hierzu sind die Zellen des übrigen Entoderms (*ent*) sehr reich an Vacuolen, ähnlich den bekannten Entodermzellen von *Hydra*. Grössere und kleinere Körnchen und Tröpfchen, auch Nahrungsballen anderer Art sind in Menge als Einschlüsse dieser verdauenden Zellen vorhanden. Hier und da liegt auch eine mit der Nahrung aufgenommene Nesselkapsel der eigenen Art im Entoderm. Welcher Art die schon von Greeff (p. 39, t. V, f. 13 a) beobachteten und abgebildeten gelblichen bis rotbraunen („fuchsbraunen“) Körnchen sind, die dem ganzen Tier ihre Färbung verleihen können, bleibt unentschieden. An Schnitten sehe ich solche im äusseren Teil von verdauenden Zellen, in Vacuolen eingeschlossen. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich um Abfallsprodukte handelt, die aus dem Körper ausgestossen werden, doch kann ich hierfür keine Beweise anführen<sup>1)</sup>.

Seröse Drüsen (*dr*) mit dunkel färbbarem Plasma und mässig grossen Sekretvacuolen sind in beträchtlicher Anzahl vorhanden. Man findet sie oft rechts und links von den Furchen des Epithels einander gegenüber liegend (in Fig. 10 sind zwei solche Gruppen zu sehen), aber auch am

---

<sup>1)</sup> Viele Darmzellen von zweien meiner Schnittserien enthalten in grossen Vacuolen Ballen zarter, in Hämatoxylin bez. Eisenhämatoxylin dunkel färbbarer Fäden, die offenbar Frassobjekte darstellen. Vielleicht handelt es sich um Spermienballen von Turbellarien?

Boden der Furchen und auf den Kuppen der Höcker, wodurch ihre äussere Gestalt bald etwa eiförmig, bald lang ausgezogen erscheint.

Der Mund (Fig. 9), über dessen Bau und Entwicklung schon Aders Angaben gemacht hat, ist eine einfache Öff-

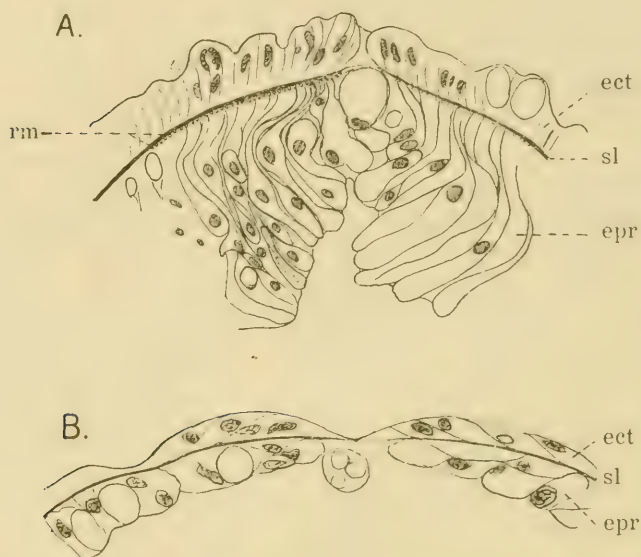


Fig. 9. Schnitte durch die Mundgegend: A eines kontrahierten, B eines vorn mässig aufgeblähten Tieres, um die verschiedene Höhe der Epithelien zu zeigen. Vergr.  $\times 650$ .

*ect.* Ektoderm,  
*epr.* Entoderm,

*rm.* Ringmuskeln,  
*sl.* Stützlammelle.

nung in der Mitte des Vorderendes. Die Lippen desselben sind fast immer fest geschlossen, bez. mit einander verklebt. Der Mund wird, wie es scheint, nur beim Verschlingen von Beutetieren oder der Defäkation geöffnet. Am kontrahierten Tier stehen die Ringmuskeln (*rm*) am Vorderende sehr dicht bei einander.



Über die Teilung stehen mir nur wenige Beobachtungen zur Verfügung. In der Hauptsache ist dieser Prozess bereits von allen früheren Untersuchern geschildert worden (vgl. besonders Aders). Ich habe nur hinzuzufügen, dass die oben geschilderten, histologisch besonders differenzierten Teile des Ektoderms und Entoderms, d. h. die Klebdrüsen des ersteren und der orale Teil des letzteren schon vor der



Fig. 10. Stück eines Querschnitts durch die Mitte des Tieres.  
Hämattox.-Eosin. Vergr.  $\times 650$ .

*a.* Algen,  
*c.* Cuticula,  
*cn.* Cnidocyste,  
*cn'.* Cnidocyte mit deut-  
lichem Stielmuskel,  
*dr.* Drüsenzelle,  
*dz.* Darmzelle,

*lm.* Längsmuskel,  
*no.* Nahrungsobjekt,  
*rm.* Ringmuskel,  
*sl.* Stützlamelle,  
*sz.* Sinneszelle?,  
*ucn.* unreifer Cnidoblast.

Trennung der beiden Tochterindividuen ihre Ausbildung erlangen. Fig. 11 zeigt einen Schnitt durch die Körperwand an der Teilungsstelle. Das orale Tochter-Individuum hat bereits am künftigen Fussende Klebzellen entwickelt,

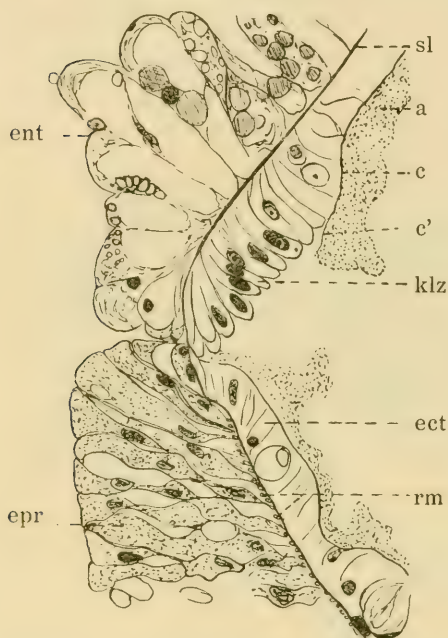


Fig. 11. Teilungsstelle aus einem Längsschnitt. Vergr.  $\times 725$ .

c'. Abgelöste Cuticula,  
ent. Entoderm,  
epr. Entod. des oralen Körperendes.  
klz. Klebzellen.

Übrige Bezeichnungen wie in Figg.  
9 u. 10.

die Cuticula (c) ist hier abgeworfen, vorn, an dem Übergang zur Region der Klebzellen, hat sie sich etwas abgehoben (c'). Ebenso tritt der Kontrast zwischen dem Entoderm des Fussendes am oralen Individuum (ent) und dem des Vorderendes am aboralen Individuum (epr) hier deutlich hervor. An bereits getrennten Individuen erkennt man oft an der verschiedenen Dicke der Stützlamelle des Fusses (vgl. Fig. 4), dass hier kürzlich eine Heilung der Durchtrennungsstelle stattgefunden hat.

Wenn Korschelt und Heider (1910 p. 496) auf Grund der Angaben von Aders meinen, dass bei *Protohydra* die Trennung der beiden Teilstücke „ohne

weitere Vorbereitung nach allmählicher Einschnürung der Teilungsstelle“ stattfindet, „also eine Teilung ohne vorhergehende und mit nachfolgender Regeneration der neu zu bildenden Körperpartien“, so ist dieses, wie aus dem Ge-

sagten hervorgeht, ein Irrtum. Wir haben es im Sinne von Wagner (1890) nicht mit einer Architomie, sondern mit einer Paratomie zu tun.

---

Da ich leider die wichtigste Lücke in den Beobachtungen meiner Vorgänger — die Art der geschlechtlichen Fortpflanzung betreffend — nicht habe füllen können, muss ich es unterlassen zu der Frage, ob die Tentakellosigkeit von *Protohydra* primitiv oder sekundär ist, Stellung zu nehmen. Vor der Hand erscheint mir die letztere Alternative ebenso möglich wie die erstere.

---

### Zusatz bei der Korrektur:

Es war mir bei Abfassung des Manuskripts nicht gelungen die wichtige Hydra-Monographie Paul Schulzes (1917) aufzutreiben. Erst während der Korrektur erhielt ich durch freundliches Entgegenkommen des Herrn Verfassers ein Exemplar derselben.

Auf Grund der Erörterungen Schulzes über die Exkretkörner (p. 34) und das Carotinoid (p. 54 u. f.) der Hydren, habe ich reine Schwefelsäure auf *Protohydra* einwirken lassen und finde, dass dabei nur ganz vereinzelt etwas grössere Körnchen sich färben, die grosse Menge der gelbbraunen Körner aber nicht. Ich sehe hierin eine Stütze für die oben, S. 17, ausgesprochene Vermutung, dass die betreffenden Einschlüsse der Entodermzellen, wenigstens zum grossen Teil, Exkretionsprodukte darstellen.

Im Hinblick auf die von Schulze ausführlich besprochene Herkunft des Carotinoids der orangefarbigten Hydren ist es sehr wahrscheinlich, dass die von Greeff beobach-

teten Protohydren ihre Färbung der von diesem Verfasser ausdrücklich konstatierten Crustaceennahrung <sup>1)</sup> verdanken. Bei der blassen *Protohydra* von Tvärminne wiederum ist der Farbstoff spärlich, weil sie sich hauptsächlich von Nematoden nährt.<sup>2)</sup>

Ein anderer Umstand, der mit der verschiedenen Nahrung zusammenhängen könnte, ist der, dass ich Glutinantien, die ja speziell auf kleine Kruster und andere beborstete Beutetiere abgesehen sind, bei meinen Tieren sehr spärlich fand, während Greeff (p. 43) nicht angiebt, dass diese kleineren Nesselkapseln in geringerer Zahl vorkämen. Für den Fang der mit glatter Cuticula versehenen Nematoden sind ja die massenhaft vorhandenen Penetranten die geeignetste Waffe.

Die Vermutung liegt nahe, dass wir es mit zwei in biologischer Hinsicht verschiedenen Rassen zu tun haben — vielleicht sogar mit getrennten Arten. Das bis jetzt mit Sicherheit Bekannte erlaubt jedoch keine Entscheidung dieser Frage.

---

<sup>1)</sup> „Die Nahrung besteht aus Thieren, namentlich Krebsen“ (p. 40). Taf. IV, f. 5 ist ein Exemplar abgebildet, das einen Copepoden verschluckt hat.

<sup>2)</sup> In einem Exemplar fand ich allerdings (18. VI. 1923) einen kleinen Ostracoden.



## Litteraturverzeichnis.

- Aders, W. M. 1902. Ueber die Theilung von Protohydra Leuckarti. — Zool. Anzeiger. Bd. 26, S. 33—39, 11 Figg.
- Chun, Carl. Coelenterata in: Bronn's Klassen u. Ordn. d. Tier-Reichs (S. 216—219, Taf. I).
- Greeff, Richard. 1870. Protohydra Leuckarti. Eine marine Stammform der Coelenteraten. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XX, S. 37—54, Taf. IV—V.
- Korschelt, E. und K. Heider. 1910. Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte d. wirbellosen Tiere. Allg. Teil. Lief. IV, 2. — Jena 1910, S. 471—896, 328 Textf.
- Schneider, Karl Camillo. 1890. Histologie von Hydra fusca mit besonderer Berücksichtigung des Nervensystems der Hydropolyphen. — Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35, S. 321—379, Taf. XVII—XIX.
- Schulze, Paul. 1917. Neue Beiträge zu einer Monographie der Gattung Hydra. — Arch. f. Biontologie. IV. 2, S. 29—119, 75 Fig.
- „ — 1922. Der Bau und die Entladung der Penetranten von Hydra attenuata Pallas. — Arch. f. Zellforschung Bd. 16, S. 383—438, 26 Textf., Taf. XIX.
- Toppe, O. 1910. Untersuchungen über Bau und Funktion der Nesselzellen der Cnidarier. — Zool. Jahrb. Anat. Bd. 29, S. 191—280, Taf. 13—16.
- von Wagner, Franz. 1890. Zur Kenntniss der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma nebst allgemeinen Bemerkungen über Theilung und Knospung im Thierreich. — Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. IV, S. 349—423, Taf. XXII—XXV.
-

## Anhang.

# Aphanothece protohydrae n. sp.

von

ERNST HÄYRÉN

Thallus amorphus nonperforatus irregulariter dilatatus, mucus incoloratus, cellulae dense aggregatae coeruleae 0.8—1.7 (saepius 1.2—1.5)  $\mu$  latae et 2—3  $\mu$  longae.

Superficiem Protohydrae Leuckarti incrustans. In aqua subsalsa litoris Sinus Fennici ad stationem zoologicam Tvärminne.

Die neue Art steht *A. saxicola* Näg. am nächsten. Sie unterscheidet sich durch die Grössenverhältnisse und durch die lebhaft blaugrüne Farbe des Zelleninhalts.

Die Beschaffenheit des Standorts der *Protohydra* ist oben S. 4 und das Auftreten von *Aphanothece* auf dem Tiere S. 8 von Herrn Prof. Alex. Luther näher geschildert worden.

ÜBER DEN  
TIERBESTAND EINIGER TEICHE  
IN NYLAND

VON

H. JÄRNEFELT

(VORGELEGT AM 1. APRIL 1916)

HELSINGFORS 1923

HELSINGFORS 1923

J. SIMELII ARVINGARS BOKTRYCKERI A. B.



## Vorwort.

Im Jahre 1915 beschloss der Gutsbesitzer B. Westermarck Fischteiche auf seinem in der Nähe vom Bahnhofe Järvenpää (Kirchspiel Tuusula, Süd-Finnland) gelegenen Gute Seutula anzulegen.

Zweck der vorliegenden im Sommer 1915 und 1916 unternommenen Untersuchung war, Kenntniss von der Artzusammensetzung und Frequenz der in diesen Teichen vorkommenden Tierwelt zu erlangen, um ihren Wechsel während des Älterwerdens und der fortschreitenden Bewirtschaftung der Teiche verfolgen zu können, und fernerhin eine Schätzung der Bonität der Teiche zu machen.

Während der Arbeit haben einige oekologische Verhältnisse, wie die Sexualperioden und die morphologische Variabilität einiger Arten genauere Beachtung gefunden. Sie sollen in dem zweiten Teil der Abhandlung behandelt werden.

Die Arbeit wurde sehr erleichtert durch die Liebenswürdigkeit des Herrn B. Westermarck mir ein Zimmer auf seinem Gute zur Verfügung zu stellen und es ist mir eine angenehme Pflicht, ihm und seiner Frau für ihr freundliches Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Helsingfors, März 1917.

## Lage und Charakter der Teiche.

Ursprünglich war nur ein für andere Zwecke angelegter Teich vorhanden. Dieser bekommt sein Wasser von einigen ca 500 m nördlich gelegenen Quellen. Am 3. VI. 15 war die Wassermenge im Zuleitungsgraben 15 Sekundenliter.

Von dem Teiche fließt das Wasser in einem am Boden einer natürlichen Vertiefung laufenden künstlichen Graben, der sich 400 à 500 m weiter unten mit einem kleinen natürlichen Rinnsal vereinigt. Nunmehr kann das überschüssige Wasser auch einen neuen Umleitungsgraben entlang abfließen.

In der Absicht, die erwähnte Vertiefung zu fischereiwirtschaftlichen Zwecken auszunützen, wurde der Hauptgraben im Frühjahr 1915 wenig oberhalb seiner Mündungsstelle in das Rinnsal verbaut. Der neue Teich bekommt Wasser nicht nur von dem älteren Teiche, sondern auch von den umgebenden Feldern, ferner Abwässer von dem neben der Vertiefung gelegenen Viehstalle.

Die Oberfläche des oberen, alten Teiches oder des Teiches I ist ca 0.5 ha. Die Tiefe beträgt in der Mitte 1—1.5 m, im übrigen 0.5—1 m. Der Boden besteht aus grauem, etwas bläulichem Lehm, welcher von einer dünnen Gytjaschicht bedeckt ist. Die Farbe des Wassers ist grau-braun.

Am Ufer wächst reichlich *Alisma*, die stellenweise dichte Bestände bildet. *Carex* kommt hauptsächlich am nördlichen Ende des Teiches vor, wo die Gräben von den Quellen und den umgebenden Feldern einmünden, sowie

bei der Mündung des Umleitungsgrabens. Die Oberflächenvegetation besteht hauptsächlich aus *Callitriche*, die stellenweise sehr reichlich vorkommt, und, besonders am Nordufer, aus *Glyceria*. Bei Hochwasser befindet sie sich jedoch unter Wasser. Von anderen Pflanzen sei nur noch *Sparganium simplex* genannt.

Der unter Wasser stehende Teil des unteren, neuen Teiches oder des Teiches VII <sup>1)</sup> hat eine Oberfläche von 0.75 ha. Das Wasser vertieft sich nach dem Deiche zu und ist bei diesem 1.5 m tief. Der Grund des Teiches besteht aus Moorboden, wo früher vereinzelte Birken, Weidensträucher und *Carex* wuchsen. In der Nähe des Dammes, wo die pflanzenfreie Wasserfläche am grössten ist und der Boden flach ausgegraben wurde, ist dieser blaugrauer Lehm, der besonders beim Deiche mit grobem Sand vermengt ist. Das Wasser ist gewöhnlich trüb und graubraun gefärbt. Die braune Schattierung kann bisweilen sehr ausgeprägt sein, und dann tritt der Humus-Gehalt des Wassers deutlich hervor.

Am NE Ufer bildet *Carex* dichte Bestände. Hier und da kommt auch *Alisma* und *Glyceria* vor und am N-Ufer *Equisetum*. *Callitriche* tritt sowohl als Unterwasser- wie als Oberflächenform auf. Die Unterwasservegetation besteht hauptsächlich aus Moos. Dieser Teich wurde nach dem 15. VI. 15 allmählich gefüllt.

Die Temperatur des Wassers ist in dem neuen Teiche etwas höher als in dem alten. Der Unterschied variiert zwischen 0.2° C und 2.5° C.

---

<sup>1)</sup> Die projektierten zwischenliegenden Teiche II—VI sind noch nicht angelegt worden.

Tabelle I.

Die Temperaturvariationen (Oberflächenwasser) im Sommer 1915 u. 1916.

Datum	27. V	3. VI	10. VI	19. VI	26. VI	2. VII	17. VII	24. VII	31. VII	7. VIII	14. VIII	21. VIII	28. VIII	3. IX	11. IX	18. IX	25. IX	1915
Teich I C + D <sup>1)</sup>	13°	13.5°	16°	12.5°	16°	18°	19.5°	21°	18.8°	20°	16.5°	14.5°	15°	11°	14°	9°	8.5°	
" B . . .	—	13.5°	16°	12.5°	16°	18°	19.5°	21°	18.8°	20°	16.5°	14.5°	14°	11°	13.5°	9°	8.5°	
" A . . .	13°	13.5°	16°	12.5°	16°	18°	19.5°	21°	18.8°	20°	16.5°	14.5°	14°	11°	13.5°	9°	8.5°	
" VII A . . .	—	—	—	—	—	—	—	23°	19°	21°	16°	16°	14.5°	11.5°	14°	9°	9°	
" D . . .	—	—	—	—	—	—	20°	25°	20°	23°	16°	17°	16.5°	13.5°	16°	9°	11°	
Datum	26. V	3. VI	5. VI	10. VI	18. VI	25. VI	3. VII	19. VII	26. VII	2. VIII	16. VIII	—	30. VIII	6. IX	—	16. IX	23. IX	1916
Teich I A . . .	9°	—	15°	17°	17°	18°	19°	21°	24.5°	17°	14.5°	—	16.5°	10.5°	—	10.5°	8.5°	
" VII A . . .	11°	14.5°	16°	17°	18°	19°	20°	21.5°	27°	18°	16.5°	—	18°	11°	—	10°	9°	

<sup>1)</sup> A = Region des freien Wassers, B = ein Punkt in der Nähe des Deiches, wo der Boden schlammig und mit altem Stroh bedeckt ist. Hier wuchsen einige *Callitriche*-Exemplare, C = *Callitriche*-Bestände, D — *Carex*-bestände.



## Material und Methodik.

Die Untersuchungen begannen in dem oberen Teiche im Jahre 1915 am 27. V. und in dem unteren erst am 17. VII. und wurden am 25. IX. beendet. Im Jahre 1916 wurden die ersten Proben am 26. V. und die letzten am 23. IX. entnommen.

Die Fangapparate bestanden aus zwei Müllergazenetzen (das eine ein Stocknetz aus mittelgrober Müllergaze) und einer Dretsche. Im Jahre 1916 wurde hauptsächlich die letztgenannte benutzt. Es wurde versucht möglichst gleichmässige Proben zu erhalten, sodass etwa dasselbe Areal oder Volumen durchfischt wurde. In der Uferregion war das Areal ca  $0.5-0.6 \text{ m}^2$  und das Volumen  $0.10 \text{ m}^3$  und in der Region des freien Wassers betrug letzteres ca  $1 \text{ m}^3$ . Die Dretscheproben sind verschieden gross, der durchzogene Weg wurde aber immer gemessen.

Um einen klareren Einblick in die Häufigkeitsverhältnisse der gefundenen Arten zu geben, habe ich mich zweier Tabellen bedient.

Die erste, Tabelle II, gibt in systematischer Reihenfolge, mit Berücksichtigung der verschiedenen Fundorte, ein Verzeichnis der beobachteten Arten an. Die Ziffern bedeuten die Anzahl der Proben, wo die genannte Art im Jahre 1915 vorkam. Alle an demselben Tage von demselben Bestand oder derselben Region entnommenen Proben sind hier als ein Fang bezeichnet.

Tabelle III zeigt die Häufigkeitsverhältnisse der in der Region des freien Wassers mehr oder minder heimischen Organismen.

In dieser Tabelle ist die Frequenz mit Ziffern angegeben. Diese wurden so erhalten, dass nach Absetzen des Planktons in einem Messzylinder soviel Flüssigkeit zugesetzt wurde, dass das ganze Volumen  $30\text{ cm}^3$  betrug. Nach gründlicher Durchmischung wurden dann mit einer Messpipette insgesamt  $2\text{ cm}^3$  von dem Gemisch entnommen und die einzelnen Individuen gezählt. Die Skala ist so entstanden, dass in einer Probe von  $2\text{ cm}^3$   $1 = 1 - 4$  Exx.,  $2 = 5 - 10$ ,  $3 = 11 - 20$ ,  $4 = 21 - 40$ ,  $5 = 41 - 80$ ,  $6 = 81 - 160$ ,  $7 = 161 - 320$  u. s. w. bedeutet. Die Amplitude zwischen je zwei Skalenziffern ist also immer doppelt so gross wie die vorhergehende. Einzelne Exemplare spielen ja eine immer geringere Rolle, je höher wir in der Skala kommen, und eine immer grössere Individuenanzahl muss vorhanden sein, um bestimmen zu können, ob die betreffende Art häufiger in dieser oder jener Probe sei.

Ich gebe gern zu, dass diese Methode nur ein relatives Bild der Frequenzverhältnisse der Organismen gibt. Ich hatte aber bei der Untersuchung keine quantitativen Netze zur Verfügung, so dass eine wirklich quantitative Analyse ausgeschlossen war. Die Vorteile der Methode im Vergleich mit den gewöhnlichen Schätzungsverfahren liegen aber meiner Meinung nach auf der Hand. So ist das Bild, obwohl relativ, nicht subjektiv. Überdies kann man die mit dieser Methode erhaltenen Werte verschiedener Gewässer mit einander vergleichen. Auch können Mittelwerte berechnet werden, und schliesslich ist die Möglichkeit gegeben, Kurven zu zeichnen, die bei Benutzung der sehr subjektiven Bezeichnungsweise mit Buchstaben nur individuellen Wert haben können.

Tabelle II.

Verzeichnis der im Jahre 1915 beobachteten Arten mit Berücksichtigung der Fundorte. Die Ziffern geben die Anzahl der Proben an (alle am selben Tage in demselben Bestand oder derselben Region gefischten werden als ein Fang betrachtet).

	B	C	Dr	Dvii	Ar	Avii	Summa
<i>Rhizopoda.</i>							
<i>Arcella vulgaris</i> . . . . .	—	—	—	2	—	2	4
<i>Diffugia pyriformis</i> . . . . .	—	2	3	—	—	—	5
„ <i>acuminata</i> . . . . .	—	2	2	—	—	—	4
„ <i>globulosa</i> . . . . .	1	1	3	5	4	4	18
„ <i>urceolata</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
<i>Centropyxis aculeata</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
<i>Flagellata.</i>							
<i>Uroglena volvox</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1	2
<i>Euglena viridis</i> . . . . .	—	—	2	1	—	—	3
<i>Eudorina elegans</i> . . . . .	—	—	—	—	3	1	4
<i>Volvox aureus</i> . . . . .	—	3	1	2	—	—	6
„ <i>globator</i> . . . . .	1	2	1	4	2	2	12
<i>Synura uvella</i> . . . . .	1	—	1	2	4	4	12
<i>Rhipidodendron Huxleyi</i> . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
<i>Ciliata.</i>							
<i>Dileptus anser</i> . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
<i>Paramaecium caudatum</i> . . . . .	1	—	—	1	—	—	2
<i>Spirostomum ambiguum</i> . . . . .	—	—	—	1	—	1	2
<i>Stentor coerulaceus</i> . . . . .	—	—	—	4	—	1	5
„ <i>igneus</i> . . . . .	1	—	2	2	—	—	5
<i>Vorticella campanula</i> . . . . .	—	—	—	4	—	—	4
<i>Carchesium</i> . . . . .	1	—	—	2	—	—	3
<i>Turbellaria</i> . . . . .	—	2	—	—	1	—	3
<i>Dendrocoelum lacteum</i> . . . . .	1	1	1	—	—	—	3
<i>Planaria</i> sp. . . . .	—	—	1	—	—	—	1
<i>Nematoda</i> . . . . .	—	1	2	—	—	—	3
<i>Oligochaeta.</i>							
<i>Aelosoma Hemprichi</i> . . . . .	—	1	1	—	1	—	3
<i>Chaetogaster Langi</i> . . . . .	—	1	1	—	—	—	2
„ <i>crystallinus</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
„ <i>diaphanus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	1	1

	B	C	D <sub>I</sub>	D <sub>VII</sub>	A <sub>I</sub>	A <sub>VII</sub>	Summa
<i>Stylaria lacustris</i> . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
<i>Nais obtusa</i> . . . . .	—	1	2	—	—	—	3
<i>Limnodrilus Udekemianus</i> . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
<i>Hirundinaea.</i>							
<i>Proclipsis tessellata</i> . . . . .	—	1	2	—	—	—	3
<i>Herpobdella bistriata</i> . . . . .	3	1	3	—	2	—	9
<i>Rotatoria.</i>							
<i>Philodina megalotrocha</i> . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
„ <i>citrina</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
„ <i>roseola</i> . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
<i>Rotifer macrurus</i> . . . . .	1	2	2	—	—	—	5
„ <i>vulgaris</i> . . . . .	1	1	1	—	—	—	3
„ <i>neptunius</i> . . . . .	1	1	—	—	1	2	5
„ <i>citrinus</i> . . . . .	1	1	1	—	—	—	3
<i>Conochilus volvox</i> . . . . .	—	—	—	—	1	—	1
<i>Synchaeta pectinata</i> . . . . .	6	1	2	1	13	9	32
<i>Polyarthra platyptera</i> . . . . .	—	—	—	4	1	5	10
<i>Notops brachionus</i> . . . . .	5	1	1	1	2	3	13
<i>Notommata</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	1	1
<i>Eosphora digitata</i> . . . . .	—	—	—	—	—	1	1
„ <i>aurita</i> . . . . .	1	—	1	—	—	—	2
<i>Furcularia forficula</i> . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
<i>Diurella sulcata</i> . . . . .	1	—	—	1	—	—	2
<i>Rattulus rattus</i> . . . . .	—	1	—	—	1	1	3
„ <i>carinatus</i> . . . . .	—	—	—	—	1	—	1
<i>Dinocharis tetractis</i> . . . . .	—	—	—	—	2	—	2
<i>Diplax videns</i> . . . . .	—	1	—	—	1	—	2
<i>Diachiza gibba</i> . . . . .	—	—	—	1	—	—	1
<i>Mytilina bicarinata</i> . . . . .	1	3	2	4	3	—	13
<i>Euchlanis dilatata</i> . . . . .	—	—	2	—	1	—	3
„ <i>deflexa</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
„ <i>Oropha</i> . . . . .	1	—	—	1	—	—	2
<i>Cathypna luna</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1	2
<i>Metopidia oxysterna</i> . . . . .	2	—	—	5	1	4	12
„ <i>lepadella</i> . . . . .	—	—	2	2	1	—	5
„ <i>oblonga</i> . . . . .	—	—	—	—	1	1	2
<i>Pterodina reflexa</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	1
<i>Pterodina patina</i> . . . . .	—	—	2	—	1	1	4



	B	C	Di	Dvii	AI	Avii	Summa
Pterodina elliptica . . . .	—	1	3	1	—	—	5
Brachionus sericus . . . .	3	2	—	—	4	1	10
Noteus quadricornis . . . .	—	—	—	2	1	5	8
Anuraea aculeata . . . .	8	2	1	6	13	7	37
Gastropus sp. . . . .	1	—	—	—	—	—	1
<i>Bryozoa.</i>							
Plumatella repens Statoblast.	—	3	1	1	2	—	7
<i>Cladocera.</i>							
Daphne pulex . . . . .	6	4	3	2	11	8	34
Simocephalus vetulus . . .	5	5	2	2	2	1	17
„ exspinosus . . . . .	4	7	8	10	—	4	33
„ serrulatus . . . . .	—	1	—	—	1	—	2
Ceriodaphnia pulchella . .	—	—	1	—	—	—	1
„ megops . . . . .	4	3	3	5	1	3	19
„ quadrangula . . . . .	1	—	—	2	—	—	3
„ reticulata . . . . .	—	1	—	4	—	—	5
„ affinis . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
Scapholeberis mucronata .	—	1	3	—	1	—	5
Moina rectirostris . . . .	—	—	—	1	1	—	2
Macrothrix laticornis . . .	9	1	—	—	3	—	13
Camptocercus Lilljeborgi .	—	1	—	—	—	—	1
Alona quadrangularis . . .	—	—	1	—	—	—	1
„ rectangula . . . . .	3	2	2	1	1	—	9
„ guttata . . . . .	—	2	1	—	—	1	4
Alonella nana . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
„ excisa . . . . .	2	1	—	—	—	—	3
Chydorus latus . . . . .	1	—	2	—	—	—	3
„ sphaericus . . . . .	8	6	5	6	5	2	32
Polyphemus pediculus . . .	—	—	2	—	—	1	3
<i>Copepoda.</i>							
Nauplius . . . . .	13	6	6	8	13	10	56
Cyclops juv. . . . .	16	10	9	11	14	9	69
„ albidus . . . . .	4	3	1	4	—	—	12
„ fuscus . . . . .	3	2	1	2	—	—	8
„ strenuus . . . . .	—	—	—	2	—	1	3
„ viridis . . . . .	9	3	5	5	2	1	25
„ Dybowski . . . . .	6	3	4	4	3	1	21
„ serrulatus . . . . .	12	4	3	5	4	1	29

	B	C	D <sub>I</sub>	D <sub>VI</sub>	A <sub>I</sub>	A <sub>VI</sub>	Summa
<i>Cyclops vernalis</i> . . . . .	2	—	2	—	—	—	4
<i>Harpacticida</i> . . . . .	—	—	2	1	1	—	4
<i>Ostracoda</i> . . . . .	6	5	6	4	1	—	22
<i>Isopoda.</i>							
<i>Asellus aquaticus</i> . . . . .	14	9	10	6	3	—	42
<i>Insecta.</i>							
<i>Apterygota</i> . . . . .	—	—	—	—	1	—	1
<i>Ephemerida</i> . . . . .	15	6	7	8	2	1	39
<i>Plecoptera</i> . . . . .	1	2	1	2	—	—	6
<i>Odonata</i> . . . . .	1	—	—	—	1	—	2
<i>Trichoptera</i> . . . . .	4	1	1	—	—	—	6
<i>Coleoptera</i> div. . . . .	—	2	—	2	—	—	4
<i>Acilius sulcatus</i> . . . . .	—	—	—	2	3	—	5
<i>Dytiscus</i> sp. . . . .	—	—	1	2	—	—	3
„ <i>marginalis</i> . . . . .	1	—	—	—	—	—	1
<i>Nepa cinerea</i> . . . . .	—	1	—	—	—	—	1
<i>Notonecta</i> . . . . .	5	3	3	1	2	—	14
„ <i>Larva</i> . . . . .	—	1	—	1	1	—	3
<i>Corixa</i> . . . . .	9	3	1	5	1	—	19
„ <i>Larva</i> . . . . .	5	2	3	6	3	—	19
<i>Culex</i> . . . . .	7	2	1	5	—	—	15
<i>Sayomyia</i> . . . . .	7	—	1	4	5	3	20
<i>Chironomus</i> klein . . . . .	9	6	8	6	4	4	37
„ <i>gross. rot.</i> . . . .	2	—	—	11	2	2	17
<i>Ceratopogon</i> . . . . .	1	—	1	—	—	—	2
<i>Dixa</i> . . . . .	1	—	4	2	—	—	7
<i>Aranea</i> . . . . .	—	1	1	—	—	—	2
<i>Acarida</i> . . . . .	2	4	7	2	2	—	17
<i>Mollusca.</i>							
<i>Lymnaea peregra</i> . . . . .	2	2	4	—	1	—	9
„ <i>ovata</i> . . . . .	—	1	—	—	—	—	1
<i>Sphaerium</i> sp. . . . .	—	2	1	—	3	—	6
<i>Pisidium</i> sp. . . . .	5	—	—	—	—	—	5
<i>Vertebrata.</i>							
<i>Molge vulgaris</i> . . . . .	3	1	2	—	—	—	6
<i>Rana fusca</i> . . . . .	6	3	3	—	2	—	14
<i>Tinca tinca</i> . . . . .	2	2	1	—	—	—	5
Anzahl Arten	67	67	77	63	60	41	132



Das Plankton Datum	Mai		Juni			Juli			August			September			
	27	10	19	26	2	17	24	31	14	21	28	3	11	18	25
	+ 13	+ 16	+ 12.5	+ 16	+ 18	+ 19.5	+ 21	+ 18.8	+ 16.5	+ 14.5	+ 14	+ 11	+ 13.5	+ 9	+ 8.5
Temperatur des Wassers															
Mytilina bicarinata. . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	2	—
Euchlanis dilatata . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Cathypna luna . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
Metopidia oxysterna . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
" lepadella . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
" oblonga . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Pterodina patina . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Brachionus sericus . . .	1	—	—	—	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Noteus quadricornis . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Anuraea aculeata . . .	2	1	5	5 ♀ <sup>1)</sup>	4 ♀	7 ♀	4 ♀	2	7	10	7	3	1	—	—
Bryozoa.															
Plumat. repens Statoblast.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 Ex.	—	—	—	1 Ex.	—
Cladocera.															
Daphne pulex . . .	—	4 ♂	5 ♂	7 ♂	♂ ♀	2	1	—	2	3	3	1	1	—	—
Simocephalus vetulus . . .	—	—	—	—	—	—	—	1 ♀	—	—	1	—	—	—	—
" serrulatus . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceriodaphnia megops . . .	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scapholeberis mucronata . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moina rectirostris . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macrothrix laticornis . . .	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alona rectangula . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chydorus sphaericus . . .	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—

<sup>1)</sup> Ein ♀ bzw. ♂ Zeichen bedeutet, dass auch dauereitragende Weibchen bzw. Männchen vorkommen.





Tabelle III. Der Teich VII. 1915.

Das Plankton Datum	Juli			August			September			
	17	24	31	14	21	28	3	11	18	25
Temperatur des Wassers	+19.8	+23	+19	+16	+16	+14.5	+11.5	+14	+9	+9
Arcella vulgaris . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—
Diffugia globulosa . . .	—	—	1	1	2	—	1	—	—	—
Uroglena volvox . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Eudorina elegans . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Volvox globator . . . .	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Synura uvella . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Spirostomum ambiguum	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Stentor coerulaeus . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Oligochaeta.</i>										
Chaetogaster diaphanus	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Rotatoria.</i>										
Philodina roseola . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Rotifer neptunius . . . .	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Synchaeta pectinata . . .	—	1	1	7	8	7	1	2	1	2
Polyarthra platyptera . .	—	—	—	4♀	7	2	1	1	—	—
Notops brachionus . . . .	—	—	1	1	—	4	—	—	—	—
Notommata sp. . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Eosphora digitata . . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rattulus rattus . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Cathypna luna . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Metopidia oxysterna . . .	—	—	1	—	—	—	—	4	3	1
„ oblonga . . . . .	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Pterodina patina . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Brachionus sericus . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Noteus quadricornis . . .	—	—	—	1	—	1	2	1	1	—
Anuraea aculeata . . . .	7	4	1	13♀	8♀	7	2	—	—	—
<i>Cladocera.</i>										
Daphne pulex . . . . .	♂6♀	12	1	1	4	2♂	1	1	—	—
Simocephalus vetulus . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
„ exspinosus . . . . .	—	—	1	1	—	—	—	1	1	—
Ceriodaphnia megops . . .	—	—	—	1	3	1	—	—	—	—
Alona guttata . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Chydorus sphaericus . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Polyphemus pediculus . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Copepoda.</i>										
Nauplius . . . . .	3	4	1	2	3	3	1	4	2	3
Cyclops juv. . . . .	2	3	1	1	2	2	1	1	2	—
„ strenuus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—
„ viridis . . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
„ Dybowski . . . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
„ serrulatus . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Insecta.</i>										
Ephemera . . . . .	—	—	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—
Sayomyia . . . . .	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	—	—	—	—	—	—	—
Chironomus . . . . .	1 Ex.	1 Ex.	1 Ex.	—	—	—	1 Ex.	1 Ex.	2 Ex.	—

## I. Erster Teil.

### Systematische und biologische Analyse der Teiche.

#### 1. *Rhizopoda*.

*Arcella vulgaris* ( $\alpha$ - $\beta$ -mesosaprob) ist der einzige Wurzelfüssler, der nur in dem neuen Teiche (humushaltiges Wasser) gefunden wurde<sup>1)</sup>. — Von den *Diffflugien* ist *D. urceolata* sehr selten, die sonst beobachteten ziemlich häufig. Von diesen kommt *D. globulosa* auch pelagisch vor, jedoch ist sie in den Proben von den *Carex*-Beständen am häufigsten. Sie ist in beiden Teichen gefunden worden, *D. pyriformis* (-o. bis  $\beta$ -m), *D. acuminata* (-o-), *D. urceolata* (-o-) dagegen nur im alten.

Auch die sehr seltene *Centropyxis aculeata* ( $\beta$ -m) scheint nur im alten Teiche vorzukommen.

#### 2. *Flagellata*.

Planktonisch wurden gefunden: *Uroglena volvox*<sup>2)</sup> (-o-) (wurde im Jahre 1915 und auch damals nur ein paarmal beobachtet), *Synura uvella* (o bis  $\beta$ -m) (kam nur im Frühling und dann erst im September, wo ihr Frequenzmaximum ist, vor) und die sehr seltene *Eudorina elegans* (-o-). Die übrigen Flagellaten traten entweder nur in der Uferzone, oder ausserdem noch in der Region des freien Wassers auf.

Besonders sei das Vorkommen von *Euglena viridis* wegen des ausgesprochenen p- bis  $\alpha$ -m-saprobien Charakters dieser Art hervorgehoben. 1915 fand ich einige Exemplare derselben am 2. VII. im Teiche I (*Carex*). Später war sie verschwunden, bis sie am 25. IX. wieder sehr reichlich auftrat. Auch im Teiche VII wurde sie hauptsächlich in dem *Carex*-Bestande gefunden, und war nur am 25. IX. häufig. (Bemerke die Gleichzeitigkeit der Maxima!) — 1916. Das Auftreten der Art war in der Hauptsache dasselbe, wie im Jahre 1915. Im neuen Teiche war sie jedoch bedeutend häufiger als im vorigen Jahre, was dem Einfluss des Viehstalles zugeschrieben werden muss.

<sup>1)</sup> Diese und die folgenden Saprobilitätsangaben sind nach Kolk-witz (1914).

<sup>2)</sup> Wenn nichts anders bemerkt wird, ist die besprochene Art in beiden Teichen gefunden worden.

*Volvox aureus* ( $\alpha$ - bis  $\beta$ -m) ist sehr selten in beiden Teichen. *V. globator* ist häufiger; am reichlichsten war er im Spätsommer vorhanden, erstere Art dagegen im Frühsommer.

*Rhipidodendron Huxleyi* war bisweilen im Teiche VII zu sehen.

### 3. Ciliata.

Nur im neuen Teiche wurden gefunden: *Dileptus anser* (selten), *Spirostomum ambiguum* (zeitweise häufig!).

*Stentor coeruleus* (häufig im August und Anfang September 1915 und 1916, sowohl in pelagischer wie in litoraler Region. Die Art ist typisch  $\alpha$ -mesosaprob).

*Vorticella campanula* ( $\beta$ -m) (am häufigsten gegen den Herbst).

Alle im Teiche I gefundenen Arten sind auch im Teiche VII vorhanden. Die häufigste war *Stentor igneus*. *Paramaecium caudatum* und *Carchesium* sp. waren selten.

### 4. Turbellaria.

*Dendrocoelum lacteum* ( $\beta$ -m) ist in dem alten Teiche verhältnismässig häufig unter Holzstücken. In dem neuen wurde sie erst im Jahre 1916 gefunden und zwar häufiger als in dem alten. Dasselbe gilt von einer *Planaria*-Art.

Auch andere *Turbellarien* wurden, jedoch nur im alten Teiche, gefunden. Sie sind alle selten, und wurden von mir nicht untersucht.

### 5. Nematodes.

Nicht häufig.

### 6. Oligochaeta.

Alle *Oligochaeten*, ausser *Chaetogaster diaphanus* ( $\alpha$ -), der nur im Plankton des neuen Teiches gefunden wurde, kamen ausschliesslich im alten Teiche vor. Es sind: *Aelosoma Hemprichi*, *Chaetogaster Langi*, *C. crystallinus*, *Stylaria lacustris* ( $\beta$ -m), *Nais obtusa* und *Limnodrilus udekemianus* ( $\alpha$ -m). Alle sind selten. *C. Langi* ist früher in Finnland nur in Tvärminne gefunden worden (D. Toivonen, E. Munsterhjelm).

### 7. Hirundinaea.

*Proclipsis tessellata*. Im Teiche I fand ich am 17. VII. 15 mehrere Exemplare zwischen *Callitriche* und am 24. VII. 15



zwischen *Carex*. Auch im Jahre 1916 wurde sie bisweilen in vielen Exemplaren beobachtet.

*Herpobdella bistriata*. Diese für Finnland neue Art war ziemlich häufig im Teiche I.

## 8. *Rotatoria*.

*Philodina megalotrocha* ( $\beta$ -m). Am. 17. VIII. 15 fand ich in einer Probe aus dem *Carex*-Bestande des Teiches VII zwei Exemplare dieser aus Finnland bisher nicht bekannten Art.

*Philodina citrina* wurde nur im Teiche I beobachtet. Die schöne rote *P. roseola* ( $\alpha$ - $\beta$ -m) trat dagegen nur im neuen Teiche und zwar planktonisch auf.

Alle *Rotifer*-Arten sind selten. Von diesen kam *R. macrurus* ( $\beta$ -m) im alten Teiche zwischen *Carex* und *Callitriche* und im Punkte B vor. *R. vulgaris* und *R. citrinus* ebenso. *R. neptunius* ist in beiden Teichen gefunden worden, auch planktonisch.

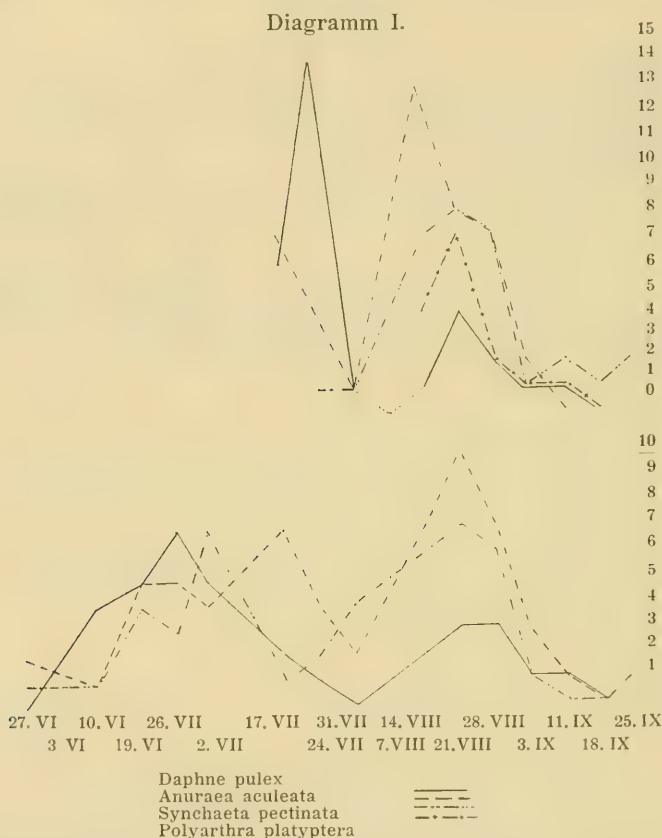
*Conochilus volvox* ist sehr selten und tritt nur im Plankton des alten Teiches auf.

*Synchaeta pectinata* ( $\beta$ -m bis o) ist ein wichtiger Faktor im Plankton der Teiche. In dem alten Teiche ist sie somit nur einige Mal in vereinzelt Exemplaren zwischen *Carex* und *Callitriche* gefunden worden. An Punkt B war sie bisweilen relativ häufig. Im neuen Teiche wurde sie nur einmal in der Litoralregion gesehen.

Plankton. Tabelle III. Diagramm I.

1915 — Teich I. Die ersten Exemplare sah ich am 27. V. Die Art war damals sehr selten. Am 10. VI. ebenso. Am 19. VII. war sie schon reichlich vorhanden, aber während der folgenden Woche nahm die Individuenanzahl etwas ab, um dann wieder zuzunehmen. Das Maximum wurde am 2. VII. erreicht. Schon am 17. VII. war die Art äusserst selten. Während der folgenden Wochen vermehrte sie sich wieder schnell und das zweite Maximum trat am 21. VIII. ein. Dieses Maximum dauerte viel länger, als das vorige, und die Kurve senkte sich zuerst nur allmählich, bis sie nach dem 28. VII. sehr steil fiel, am 3. IX. wurden nur vereinzelte Exemplare gefunden. In den folgenden Proben fehlte die Art gänzlich und wurde erst am 25. IX. als sehr selten wieder notiert.

*Teich VII.* Zum ersten Male fand ich die Art am 24. VII. Erst am 14. VIII. wurde sie häufig und das Maximum trat am 21. VII. also gleichzeitig mit dem zweiten des



Die untere Kurve zeigt die Frequenzverhältnisse im Teich I,  
die obere diejenigen im Teiche VII, beide i. J. 1915.

Teiches I, ein. Der Verlauf der Kurve ist in der Hauptsache derselbe in beiden Teichen. Wie in dem vorigen Teiche, so sinkt auch im letzteren die Kurve sehr steil zwischen 28. VIII. und 3. IX. Im Teiche VII kam die Art jedoch noch in allen späteren Proben, obwohl selten, vor.

1916. — Das Auftreten war im grossen und ganzen dasselbe wie im Jahre 1915. Im Teiche VII war die Art jedoch etwas reichlicher vorhanden.

*Polyarthra platypterna* ( $\beta$ -m bis o). Tabelle III. Diagr. I. *Teich I.* Die Art ist sehr selten und wurde nur planktonisch gefunden. *Teich VII (1915).* In der Uferregion selten. Im Plankton war sie verhältnissmässig häufig am 14. VIII. und erreichte das Maximum am 21. VIII. Die letzten Exemplare wurden am 11. IX. gesehen. Es ist sehr möglich, dass die Art schon lange vor dem 14. VIII. in dem Teiche auftrat, aber da ich nicht in der Lage war, früher im August Planktonproben zu nehmen, konnte ich es nicht konstatieren.

1916. — Das Auftreten wie im Jahre 1915.

*Notops brachionus.* *Teich I.* Die Art war am 31. VII. 15, als ich sie zum ersten Male sah, sehr häufig in Punkt B, in den *Carex*- und besonders in den *Callitriche*-Beständen. Im Plankton dagegen selten. Am 7. VIII. war sie häufig nur in Punkt B und am 14. VIII. wurde sie nur dort gefunden und auch da selten. Am 3. IX. ebenso, und dann erst am 25. IX. und zwar im Plankton.

*Teich VII.* Hier wurde sie nur dreimal beobachtet; am 31. VII. sehr selten, am 27. VIII. häufig und am 3. IX. sehr selten.

Im Jahre 1916 war das Auftreten der Art beinahe dasselbe.

Die Art ist nur einmal früher in Finnland gefunden worden, und zwar in einem Brunnen im Kirchspiele Tuusula.

*Notommata* sp. Ende Juli 1915 u. 1916 wurden im Teiche VII vereinzelt Exemplare einer Art, die wahrscheinlich *N. najas* ist, gefunden.

Ausser diesen kommen in unseren Teichen viele Rotatorien, von denen die meisten selten sind, vor. Es sind <sup>1)</sup>: *Eosphora digitata*; planktonisch in den beiden Teichen. *E. aurita*; nur im alten Teiche. *Furcularia forficula* ( $\beta$ -m); ebenso. *Diurella sulcata* in beiden Teichen. *Rattulus rattus*; ebenso. *R. carinatus*; planktonisch im Teiche I. *Dinocharis tetractis* ( $\beta$ -m bis veilen o); nur im alten Teiche. *Diachizza gibba*; im Herbst nicht selten im Teiche VII. *Diplax videns*, in beiden Teichen

<sup>1)</sup> Wenn nicht anders gesagt wird, war die Art selten.

verhältnismässig selten. *Mytilina bicarinata* in beiden Teichen, nicht selten, bisweilen auch im Plankton; *Euchlanis dilatata* (-o-); nur im Teiche I. *E. deflexa*; ebenso. *E. oropha*; in beiden Teichen. *Cathypna luna* ( $\beta$ -m); ebenso. *Metopidia oxysterna* ( $\beta$ -m); im Teiche I sehr selten, im Teiche VII dagegen bisweilen ziemlich häufig. Am 11. IX. 15 war sie sehr häufig im Plankton, fehlte aber in der Uferregion. *M. lepadella* ( $\beta$ -m); in beiden Teichen. *M. oblonga*; ebenso, nur planktonisch. *Pterodina patina*; in beiden Teichen. *P. reflexa* nur im alten Teiche. *P. elliptica*; in beiden Teichen. *Gastropus* sp. wurde nur einmal in Punkt B und zwar am 27. V. 15 beobachtet.

*Brachionus sericus*. Diese Art war bisher aus Finnland nicht bekannt. Sie kam hauptsächlich im Teiche I vor. In der Uferregion wurde sie nur in den *Callitriche*-Beständen gefunden. Am 17. VIII. 15 war sie hier und auch im Plankton häufig. Im Teiche VII wurde sie nur planktonisch beobachtet. Selten.

*Noteus quadricornis* ( $\beta$ -m). Im Teiche I sehr selten. Im Teiche VII wurde sie dann und wann in vereinzelt Exemplaren gesehen, nur am 3. IX. 15 war sie reichlich vorhanden. In beiden Teichen meist planktonisch.

*Anuraea aculeata* (o- bis  $\beta$ -m).

Die Art gehört zu den Charakterformen des Planktons unserer Teiche. Sie kommt nur sporadisch in der Uferzone, etwas häufiger an Punkt B, und im Plankton sehr häufig vor.

Plankton. Tab. III. Diagr. I. *Teich I*. Hier war sie schon am 27. V. zu beobachten. Das folgende Mal war sie sehr selten, wurde dann häufiger, bis sie am 17. VII. ihr erstes Maximum erreichte. Danach sinkt die Kurve sehr steil, und das Minimum ist am 31. VII. erreicht. Dann steigt die Kurve erst langsamer, dann sehr schnell, wonach ein zweites Maximum, das ca zweimal grösser als das vorige ist, eintritt. Am 18. IX. war von der Art nichts mehr zu sehen.

*Teich VII*. Hier fischte ich, wie schon früher hervorgehoben wurde, erst am 17. VII. Die Art war damals sehr häufig. Am 24. VII. war sie schon ca zweimal seltener und am 31. VII. sehr selten. Das zweite Maximum (Das erste



war aller Wahrscheinlichkeit nach schon am 17. VII. oder früher vorhanden) konstatierte ich am 14. VIII. und zwar war es ca doppelt so gross, wie das entsprechende im Teiche I. Dann wird die Art immer seltener und ist am 3. IX. total verschwunden.

### 9. *Bryozoa.*

*Plumatella repens* ( $\beta$ -m). Die Art ist ziemlich häufig in beiden Teichen. Besonders im Teiche VII.

### 10. *Cladocera.*

*Daphne pulex* ( $\alpha$ - bis  $\beta$ -m). Sie ist ohne Zweifel die häufigste *Cladocere* der Teiche und muss in diesen unbedingt zu den echten Heleoplanktonten gezählt werden. Weil sie regelmässig nur in der vegetationsfreien Region auftritt, beachte ich hier nur das Wechseln der Frequenz.

1915. Tab. III. Diagr. I. *Teich I.* Die Art wurde zum ersten Male am 10. VI. gesehen. Damals war sie nicht selten. Zuerst vermehrte sie sich langsam, aber schon in der zweiten Woche geht es rascher. So zeigte die Probe von 26. VI., dass die Art ihr erstes Maximum erreicht hatte. Dieses verschwand ebenso schnell, wie es erschienen war. Am 17. VII. war die Art sehr selten und am 31. VII. war kein Exemplar in den Proben vorhanden. Erst nach zwei Wochen sah ich sie, obgleich anfangs selten, wieder. Zwischen dem 21. VIII. und dem 28. VIII. war ein kleines Maximum zu beobachten. In den letzten Proben fehlte sie gänzlich.

*Teich VII.* Als ich zum ersten Male in diesem Teiche fischte, kam die Art hier sehr reichlich vor, und nach einer Woche, also am 24. VII. war sie so zahlreich vorhanden, dass es im Wasser von ihr wimmelte. Schon nach einem kurzen Zug (ca 2—3 m) mit dem Netze, war dessen Boden bedeckt mit einem dicken, roten Brei von *Daphnien*. Die Exemplare waren nämlich rot und ihr massenhaftes Auftreten verlieh dem Wasser eine rote Nuance, die schon von

weitem zu beobachten war. Von dieser reichlichen *Daphne*-Formation wurden quantitative Proben genommen. Es erwies sich, dass die Anzahl der Individuen 4,050,000 pro 1 m<sup>3</sup> war. Zu bemerken ist, dass diese Formation sehr gleichmässig über die ganze Region des freien Wassers verbreitet war. Wie anzunehmen war, dauerte dieses ungewöhnlich reichliche Auftreten nicht lange. Am 31. VII. war die Art schon sehr selten, am 14. VIII. ebenso. Danach wurde sie wieder häufiger und erreichte am 21. VIII. ihr zweites Maximum, das mit dem in Teich I zusammenfiel. In den folgenden Wochen wurde sie immer seltener und fehlte in den beiden letzten Proben.

*Simocephalus vetulus* (-o-). Die Art ist in Teich I recht oft gefunden worden, aber nur in wenigen Proben häufig. Auch in dem anderen Teiche kommt sie, obgleich seltener, vor. In den *Carex*-Beständen ist sie am reichlichsten gefunden worden, was aber von sekundären Ursachen herrühren kann. Im Plankton nur zufällig. Es ist keine deutliche Periodizität zu beobachten, wenn nicht ihr reichliches Vorkommen am 3. IX. 15 und am 6. IX. 16 im Teiche I als Maxima zu deuten wäre.

*Simocephalus expinosus*. 1915. Nach *D. pulex* ist *S. expinosus* die häufigste *Cladocere* der Teiche. Andeutungen zweier Steigerungen der Frequenz waren nachzuweisen. Die erste erreichte ihren Höhepunkt am 24. VII. (Die Art kam damals sehr reichlich im *Carex*-Bestand vor) und die zweite am 4. VIII.

1916. Hauptsächlich wie im Jahre 1915.

*Simocephalus serrulatus*. Die Art ist sehr selten. Nur im Teiche I.

*Ceriodaphnia pulchella*. In den *Carex*-Beständen des alten Teiches ist diese Art dann und wann ziemlich häufig. Anderswo habe ich sie nicht gefunden.

*Ceriodaphnia megops*. Sie ist die häufigste Art ihrer Gattung. In Teich I konnten im Jahre 1915 zwei Maxima, nämlich am 19. VI. und 17. VII. beobachtet werden. (Hier ist nur von den *Carex*- und *Callitriche*-Beständen die Rede,

denn anderswo trat sie nur sporadisch auf.) Im Teiche VII war nur ein Maximum vorhanden. Dies fand sich am 14. VIII, also bedeutend später, als im vorigen statt. Im Jahre 1916 war das Verhalten der Art ungefähr dasselbe im alten Teiche, im neuen dagegen wurden zwei Maxima beobachtet, nämlich am 18. VI. und 19. VII.

Die Art ist häufiger in den *Callitriche*- als in den *Carex*-Beständen.

*Ceriodaphnia quadrangula*. Sehr selten in beiden Teichen.

*Ceriodaphnia reticulata* (-o-). In dem Teiche I habe ich die Art nur einmal gefunden. In dem Teiche VII war sie dagegen häufig und konnte sogar mit *C. megops* konkurrieren. Ein deutliches Maximum wurde am 28. VIII. 15 und am 30. VIII. 16 beobachtet.

*Ceriodaphnia affinis*. Die Art ist äusserst selten.

*Scapholeberis mucronata*. Sie ist nur im Teiche I gefunden worden. Sowohl im Jahre 1915, als im Jahre 1916 war sie am häufigsten von Ende Juni bis Anfang Juli. Ende Juli wurde sie gar nicht beobachtet und auch Ende August, wo die Art im Spätsommer am reichlichsten vorkam, war sie nicht besonders häufig. Die Art scheint *Carex*-Bestände vorzuziehen.<sup>1)</sup>

*Moina rectirostris* ( $\beta$ -m). Diese in Finnland sehr seltene Art (Levander hat sie einmal gefunden) ist nur am 17. VII. 15 in einigen Exemplaren im Plankton des alten Teiches und am 24. VII. 15 vereinzelt zwischen *Carex* im neuen Teiche gefunden worden.

*Macrothrix laticornis*. Sie ist ziemlich häufig in dem Teiche I, besonders im Punkte B. In dem Teiche VII habe ich sie noch nicht beobachtet.

*Camptocercus Lilljeborgi*. Am 3. IX. 15 wurden im alten Teiche zwischen *Carex* einige Exemplare dieser Art

<sup>1)</sup> Nach H. Nordqvist war *S. mucronata* im Sommer 1907 sehr häufig in dem Teiche Brittlagsdammen (Aneboda) und selten in dem Teiche Jämfälledammen (Aneboda). In dem vorigen bildet hauptsächlich *Carex* die Vegetation.

gefunden. Sie scheint in dem naheliegenden Tuusula-See zu fehlen.

*Alona quadrangularis*. Diese gewöhnlich so häufige Art ist nur in Teich I und auch da selten gefunden worden.

*Alona guttata* (-o-) ist ziemlich selten, besonders im neuen Teiche.

*Alona rectangula* ist in Teich I relativ oft, jedoch immer nur in vereinzelt Exemplaren beobachtet worden. In Teich VII wurde sie nur ein paarmal gesehen.

*Alonella nana*. Auch diese sonst so häufige Art ist nur ein paarmal in Teich I gefunden worden.

*Alonella excisa* ( $\beta$ -m). Wie die vorige.

*Chydorus latus*. Ebenso.

*Chydorus sphaericus* ( $\beta$ -m). Die Art ist oft gefunden worden, aber erst Ende August war sie reichlich vorhanden.

*Polyphemus pediculus* ist sehr selten in beiden Teichen.

## 11. Copepoda.

Die *Nauplien* gehören zu den gewöhnlichsten Organismen der Teiche. Sie sind am spärlichsten in den *Carex*-Beständen, zwischen *Callitriche* schon verhältnismässig häufig und im Plankton am häufigsten vorhanden. Der Punkt B nimmt eine vermittelnde Lage ein. Die Mittelwerte der Frequenz zeigen es deutlich: *Carex* (Teich I) 0.8, (Teich VII) 0.8; *Callitriche* 1.3; Punkt B 1.8; Plankton (Teich I) 2.7, (Teich VII) 2.6. Dies beruht wohl darauf, dass die *Nauplien* zu den Bewohnern des freien Wassers gehören und darum am spärlichsten in den *Carex*-Beständen, welche relativ dicht sind, vorkommen. Auch *Cyclops* juv. sind sehr häufig und waren fast in allen Proben zu finden. Man konnte kein deutliches Abhängigkeitsverhältnis zwischen ihnen und den *Nauplien* beobachten.

In Teich I sind die *Cyclops* juv. am seltensten im Plankton, am häufigsten im Punkte B und besonders zwischen *Callitriche*. Auch in Teich VII sind sie häufiger in der Pflanzenregion als im Plankton.

*Cyclops fuscus* (-o-). Diese schöngefärbte Art ist ziemlich selten in beiden Teichen.



*Cyclops albidus* (-o-). Sie war ein typischer Bewohner der Pflanzenregion. Bisweilen kam sie auch in Punkt B vor. Die Art ist nicht sehr häufig.

*Cyclops strenuus*. Kommt nur im alten Teiche vor. Sehr selten.

*Cyclops Dybowski*. Kommt in beiden Teichen häufig vor.

*Cyclops vernalis*. Im alten Teiche. Selten.

*Cyclops viridis* (-o-). Sie ist eine der häufigsten *Copepoden*-Arten der Teiche. Besonders reichlich kommt sie in Punkt B vor.

*Cyclops serrulatus* (-o-). Überall häufig.

## 12. *Harpacticida*.

Die *Harpacticiden* sind ziemlich selten in beiden Teichen.

## 13. *Ostracoda*.

Die *Ostracoden* waren sehr reichlich vorhanden. Ein Maximum wurde am 26. VI. 15 und 25. VI. 16 beobachtet.

## 14. *Isopoda*.

*Asellus aquaticus*. Die Wasserrasseln waren im Jahre 1915, wo keine Proben von der pflanzenfreien Region entnommen wurden, folgendermassen im alten Teiche verbreitet: Im Punkte B durchschnittlich 6 Exx. pro m<sup>2</sup>, in den *Carex*- und *Callitriche*-Beständen dagegen 32 Exx.

Im Jahre 1916 wurden in der pflanzenfreien Region im Durchschnitt 2 Exx.<sup>1)</sup> pro m<sup>2</sup> gefunden. In den *Carex*-Beständen 7 Exx., *Callitriche-Alisma* 2 Exx., *Alisma* 4 Exx. und *Alisma* + *Fadenalgen* 4 Exx.

Dieser Unterschied zwischen den Resultaten dieses und des vorigen Jahres beruht darauf, das die Dretsche kein

<sup>1)</sup> Die mit der Dretsche erhaltenen Werte sind zwar nicht quantitativ genau, doch kann man bisweilen, wenn man sicher sein kann, dass die Dretsche während ihrer ganzen Bewegungszeit Schlamm aufgenommen hat, mit ziemlich grosser Sicherheit diesen Werten vertrauen. Die in dieser Arbeit vorkommenden Werte sind erhalten unter Beachtung der Grösse der Öffnung der Dretsche und der Länge der gezogenen Strecke.

zweckmässiger Fangapparat in der dichten Pflanzenregion ist. Die erhaltenen Werte werden unbedingt zu niedrig. Ich habe sie jedoch mit aufgenommen, weil man durch Ziehen des Mittelwerts mehrerer Proben doch einen gewissen Vergleichspunkt mit dem neuen Teiche bekommen kann.

Dort wurden im Jahre 1916 <sup>1)</sup> in der pflanzenfreien Region durchschnittlich 10 Exx. pro m<sup>2</sup> gefunden. Zwischen *Carex* 27 Exx., *Equisetum* 15 Exx. Moos 15 Exx. und zwischen vermoderndem Gras 10 Exx.

Wenn wir diese Werte betrachten, bemerken wir erstens, dass *Asellus* häufiger in der Pflanzenregion, als in der pflanzenfreien vorkommt. Zweitens, dass im Jahre 1915 die Wasserassel überhaupt kaum in dem neuen Teiche vorkam, aber schon im Jahre 1916 war dieser viel reicher an *Asellus* als der alte.

### 15. Insecta.

*Apterygota*. Die meistens  $\beta$ -mesosaprobe *Podura aquatica* war bisweilen sehr häufig, besonders an der Oberfläche des alten Teiches.

*Ephemerida*. Larven dieser Gruppe wurden in dem alten Teiche im Jahre 1915 relativ reichlich gefunden. An Punkt B waren durchschnittlich 26 Exx. pro m<sup>2</sup>, in den *Carex*-Beständen 10 Exx. und in den *Callitriche*-Beständen 20 Exx. vorhanden. Im Jahre 1916 wurden in der pflanzenfreien Region 3 Exx. pro m<sup>2</sup>, zwischen *Carex* 3 Exx., zwischen *Callitriche* 3 Exx. und zwischen *Alisma* und Algen 2 bzw. 10 Exx. pro m<sup>2</sup> gefunden.

In dem neuen Teiche kamen schon im Jahre 1915 mehr *Ephemeriden*-larven als in dem alten vor. Es waren damals durchschnittlich 28 Exx. pro m<sup>2</sup> und im Jahre 1916 trat der Unterschied noch deutlicher hervor. In den *Carex*-Beständen wurden nämlich 75 Exx. pro m<sup>2</sup>, zwischen *Equisetum* 17 Exx. und zwischen Moos 8 Exx. gefunden.

<sup>1)</sup> Im Jahre 1915 wurde im Durchschnitt 1 Ex. pro m<sup>2</sup> gefunden.

*Plecoptera*. Sie treten in beiden Teichen, obwohl selten, auf.

*Odonata* (-o-). Grosse *Odonaten*-Larven wurden im Jahre 1915 nur im alten Teiche beobachtet, und auch da waren sie nicht besonders häufig. Im Jahre 1916 wurden sie reichlicher gefunden. Zwischen *Carex* fand ich im Durchschnitt 1 Exx. pro m<sup>2</sup>, zwischen *Callitriche* und *Alisma* 2 bzw. 1 Ex. Auch im neuen Teiche waren die *Odonaten*-Larven in diesem Jahre erschienen, jedoch in so kleinen Mengen, dass nur 1 Ex. pro 10 m<sup>2</sup> gefunden wurde.

*Trichoptera*. Im Jahre 1915 wurden keine *Trichopteren*-Larven im neuen Teiche gefunden und im alten waren sie selten. Im Jahre 1916 wurden in Teiche I mit der Dretsche am Boden der pflanzenfreien Region durchschnittlich 2 Exx. pro m<sup>2</sup>, in den *Carex*-Beständen 5 Exx., zwischen *Callitriche* 1 Ex., zwischen *Alisma* und Algen 2. bzw. 1 Ex. gefunden. Die Larven waren viel seltener in dem neuen Teiche, so in der pflanzenfreien Region im Durchschnitt 2 Exx. pro 10 m<sup>2</sup>, zwischen *Carex* 4 Exx. pro 10 m<sup>2</sup> und zwischen *Equisetum* 6 Exx. pro 10 m<sup>2</sup>.

*Notonecta* (meistens -o-) kam im Jahre 1915 recht reichlich in beiden Teichen vor, in dem neuen jedoch weniger. Aber im Jahre 1916 war sie schon häufiger in dem neuen, als in dem alten Teiche. Während die Mittelwerte in dem alten zwischen *Carex* 3 Exx., zwischen *Callitriche* 1 Ex., zwischen *Alisma* 1 Ex. und zwischen Algen 3 Exx. waren, wurden in dem neuen zwischen *Carex* 8 Exx., zwischen *Equisetum* 3 Exx. und zwischen Moos 2 Exx. pro m<sup>2</sup> gefunden.

*Corixa* (-o-) war viel häufiger. Im Jahre 1915 kam sie gleich reichlich in beiden Teichen vor. Im Jahre 1916 waren sie hingegen häufiger in Teich I, als in Teich VII. In dem vorigen wurden zwischen *Carex* 15 Exx. pro m<sup>2</sup>, zwischen *Callitriche* 5 Exx., zwischen *Alisma* 6 Exx. und zwischen Algen 3 Exx. gefangen. Die entsprechenden Werte waren in Teich VII für *Carex* 2 Exx., für *Equisetum*

2 Exx., für Moos 2 Exx. und für vermodernde Pflanzenteile 10 Exx. pro 10 m<sup>2</sup>.

*Nepa cinerea* (-o-) ist selten und kommt nur in Teich I vor.

*Diptera*. Von den Gattungen dieser Gruppe wurden in unseren Teichen folgende gefunden: *Chironomus*, *Ceratopogon*, *Sayomyia*, *Culex* und *Dixa*. Von diesen ist *Chironomus* die häufigste.

Die grossen, kirschroten *Ch. plumosus* Larven sind wie bekannt polysaprob. Im Jahre 1915 waren sie reichlicher in dem unteren als in dem oberen Teiche, kleinere gelbliche Larven waren dagegen häufiger in dem oberen Teiche. Grosse Larven wurden im Jahre 1915 im alten Teiche 5 Exx. pro m<sup>2</sup> und im neuen 13 Exx. pro m<sup>2</sup> gefunden. Im Jahre 1916 gediehen die grossen, roten Larven auch besser im neuen Teiche. Die Mittelwerte waren in Teich I: für die pflanzenfreie Region 4 Exx. pro m<sup>2</sup>, für *Carex* 4 Exx., für *Callitriche* 3 Exx., für *Alisma* 3 Exx. und für Algen 2 Exx. und in Teich VII für die pflanzenfreie Region 15 Exx., für *Carex* 4 Exx., für *Equisetum* 2 Exx. und für Moos 5 Exx. pro m<sup>2</sup>.

*Ceratopogon* ( $\beta$ -m). Diese Larven waren selten. Nur in Teich I.

*Sayomyia* (hauptsächlich -o-). Im Jahre 1915 wurde sie in den beiden Teichen und zwar meistens im Plankton gefunden.

Im Jahre 1916 wurden im alten Teiche in der pflanzenfreien Region 5 Exx. pro m<sup>2</sup>, in den *Carex*-Beständen 3 Exx., zwischen *Alisma* und *Algen* 3 bzw. 1 Exx. erbeutet. In dem neuen Teiche waren die entsprechenden Werte für die pflanzenfreie Region 2 Exx. und *Carex* 1 Ex. pro m<sup>2</sup>. Hier wurden also merklich weniger Exemplare als in dem alten Teiche erbeutet.

Die  $\beta$ -mesosaproben *Culex*-Larven waren häufiger in dem neuen als in dem alten Teiche.

In beiden Teichen wurden ausserdem noch wenige *Dixa*-Larven beobachtet.



*Coleoptera*. In beiden Teichen kommen mehrere kleine Käfer vor. Von den grösseren mögen *Dytiscus marginalis* ( $\beta$ -m-o) und *Acilius sulcatus* (-o-) genannt werden. Der vorige ist viel häufiger im oberen als im unteren Teiche. Letzterer dagegen ist, obwohl oligosaprob, ein hauptsächlich Bewohner des neuen Teiches.

### 16. *Arachnoidae*.

Spinnen wurden dann und wann in den beiden Teichen beobachtet. Auch Milben waren in den beiden Teichen vorhanden, in Teich I jedoch wenigstens vorläufig merkbar häufiger als in Teich VII.

### 17. *Mollusca*.

*Sphaerium* ( $\alpha$ -m). Bis jetzt nur im altem Teiche gefunden. Für die pflanzenfreie Region, wo es hauptsächlich vorkam, waren die Mittelwerte 6 Exx. pro m<sup>2</sup>, für *Carex* 3 Exx., für *Callitriche* 2 Exx., für *Alisma* 1 Ex. und für Algen 2 Exx.

*Pisidium*. Im Jahre 1916 häufig an Punkt B.

*Lymnaea peregra* (-o-). Sie ist nicht besonders häufig in den Teichen. Im Jahre 1915 kam sie nur im alten Teiche vor.

*Lymnaea ovata* ( $\beta$ -m). Sie ist noch nicht in neuen Teich erschienen. Im alten Teiche selten.

### 18. *Vertebrata*.

Von den Vertebraten nenne ich zuerst

*Molge vulgaris*. Erwachsene habe ich niemals gesehen, aber wohl Larven. Im Jahre 1915 kamen sie noch nicht im neuen Teiche vor, 1916 aber waren sie schon, obwohl nicht so reichlich wie im alten, wo sie sehr häufig in der Pflanzenregion auftraten, vorhanden.

*Rana temporaria*. Bisher habe ich Kaulquappen nur im oberen Teiche gefunden, hier waren sie Anfang des Sommers sehr häufig.

*Tinca tinca*. Schon am 15. VI. 15 wurden in beiden Teichen Laichschleien ausgesetzt, aber Brut konnte nur im alten, wo sie einige Tage darauf nach Herrn B. Westermarck in reichlichen Mengen an der Oberfläche umher schwimmend zu sehen war, entdeckt werden. Das Misslingen in dem neuen Teiche dürfte wohl darauf beruhen, dass der Mönch am 15. VI. 15 zerbrach, so dass viel Zeit verloren ging, bevor neue Laichschleien eingesetzt werden konnten, Wahrscheinlich laichte die Schleie dann nicht mehr. Andere Ursachen kann man sich schwer vorstellen, denn von Nahrungsmangel kann keine Rede sein; im Gegenteil war die Planktonproduktion grösser in diesem, als in dem alten Teiche. Auch war die Anzahl der Feinde nicht so gross, dass sie den Mangel an Fischbrut hätte verursachen können. Im Jahre 1916 wurden von neuem Laichschleien in beiden Teichen eingesetzt. Mit Sicherheit gelang das Laichen nur im alten Teiche, in dem ich mit der Dretsche viele junge Schleien gefangen habe, während in dem neuen beim bestem Willen keine Exemplare gefunden werden konnten. Es ist jedoch möglich, dass der Fisch gelaicht hatte, denn sowohl die Beschaffenheit, wie die Temperatur des Wassers sind hier vorteilhafter als in dem alten Teiche. Diesmal können wir auch keinem Unfall die Schuld zuschreiben. Wir können aber mit Fug annehmen, dass das Misslingen auf einem ungemein reichlichen Vorkommen von schädlichen Tieren beruhte (Besonders *Notonecta*).

## II. Zweiter Teil.

### Besprechung der wichtigsten Formen.

*Anuraea aculeata*. Fig. 1, 2. Diagr. II, III. Tab. IV, V, VI.

Wie bekannt gehört *A. aculeata* zu den Rotatorienarten, die stark variieren, so dass sie in viele Arten, Varietäten und Formen eingeteilt worden ist. Ehrenberg hielt (1838) die verschiedenen *A. aculeata*-Formen für selbständige Arten. Gosse (1889) seinerseits nimmt an, dass *A. aculeata*, *brevispina*, *testudo* und *valga* identisch sind. Weber (1898) ist schliesslich der Ansicht, dass es nur eine *A. aculeata* gebe, deren Varietäten *A. valga*, *curvicornis* und *brevispina* sind.

Betreffend *Anuraea cochlearis* hat Lauterborn (1900) gezeigt, dass die verschiedenen Formen einen grossen Formenkreis bilden.

So stand die Frage, als Klausener (1908) auf Grund seiner Untersuchungen der Blutseen der Alpen zu der Schlussfolgerung kam, dass sich in einigen Gewässern gewisse Formen der *A. aculeata* im Laufe des Jahres zu zyklomorphen Reihen vereinigen lassen. Den von ihm ausgeführten Messungen zufolge war er der Ansicht, dass eine deutliche Temporalvariation vorhanden war. Besonders variierten die Hinterdornen; sie sind anfangs ganz kurz und verlängern sich dann schnell bis zu dem Maximum. Das Verkürzen geschieht viel langsamer und die Dornen erreichen nicht die Kürze, die sie am Anfang des Zyklus hatten. Doch fand er im Raschilsee eine *A. aculeata* Population mit gespreizten kurzen Hinterdornen, die keine Temporalvariation zeigte. — Übrigens ist er der Ansicht, dass *valga* nicht von *aculeata* abzuleiten sei, sondern beide seien Abkömmlinge von *Anuraea curvicornis*.

Eine etwas andere Ansicht vertritt Krätzschar (1908). Indem er sich auf seine Experimente stützt, behauptet er erstens, dass „keine äusseren Faktoren, weder





langen Hinterdornen sei und nimmt seinerseits an, dass die Typenform *f. divergens* sei. Nach ihm verhalten sich die Formen wie folgt: *A. aculeata typica (divergens)* *A. a.*, *A. a. brevispina*, *A. a. valga*, *A. a. curvicornis*. Die Entwicklung geht nach ihm immer in derselben Reihenfolge. Irgend eine

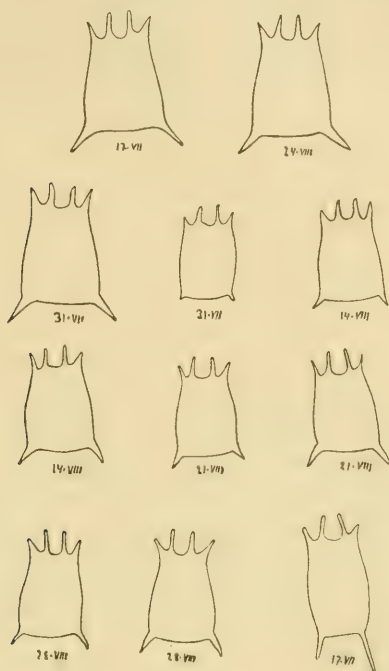


Fig. 2.

Stufe kann wohl ausbleiben oder hinzukommen, sie verläuft aber nie in der entgegengesetzten Richtung.

Dieffenbach (1912), der auch diese Tiere experimentell untersucht hat, hält „nach allen seinen Befunden für ausgeschlossen, dass das Kürzerwerden des Körpers und seiner Fortsätze im Entwicklungsgang der einzelnen Formen begründet sei, oder dass die durch den Wechsel der Temperatur bedingte Veränderung der Tragfähigkeit des Wassers Einfluss auf die morphologische Veränderung der Räder-

tiere habe. Für die Zyklomorphose ist einzig und allein die schwankende Ernährung verantwortlich zu machen“.

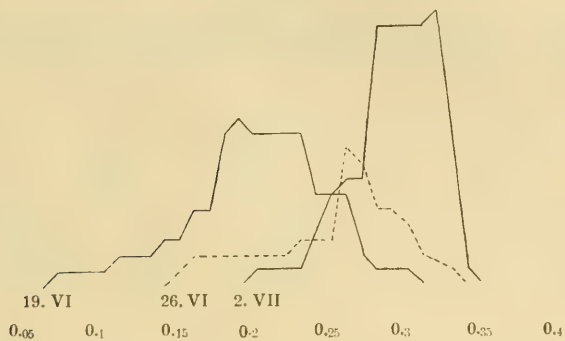
Wie ersichtlich stehen seine Befunde im scharfen Gegensatz zu denjenigen Krätzschar's. Er glaubt, dass dieses von einer ungünstigen Ernährungsweise der Versuchstiere von Krätzschar herrühre oder auch, dass die Teich-*anuraeen* sich anders verhalten als See-*anuraeen*, die Krätzschar benutzte. Dieffenbach kam zu demselben Resultate, wie Krätzschar, wenn er seine Tiere mit Chlorellen fütterte.

Krätzschar (1913) erwidert hierauf, dass den Zuchtversuchen ganz verschiedene Tiere zugrunde gelegt worden sind. Die *Anuraeen* Dieffenbach's zeigten nicht im Entferntesten die ausgezeichnete Variabilität der Krätzschar'schen. Ausserdem sind die Dauereier verschieden. Diese Befunde sowie zahlreiche Literaturberichte schienen zu beweisen, dass die variablere und grössere Form an grössere Gewässer, die nicht oder wenig veränderliche an Teiche und Tümpel gebunden sei. Im Sommer 1911 beobachtete aber Krätzschar in einem kleinen Fischteiche dieselbe *A. aculeata*, die er früher für seine Experimente verwendet hatte. Da sie nun eine Teichform ist und anderseits äusserlich und inbezug auf die Variabilität genau der Lunzer Form gleicht (seine Versuchstiere stammten aus dem Lunzer Obersee) sah sich Krätzschar veranlasst nochmals die *Anuraea aculeata* experimentell zu untersuchen. Das Resultat war, dass Ernährungsverhältnisse keinen Einfluss auf die Variation der *Anuraea* des Fischteiches hatten. Die Reduktionsreihen entsprechen denjenigen im Lunzer Obersee, Die Dieffenbach'schen Resultate erklärt er dadurch, dass seine Ergebnisse nur für die wenig veränderliche kleinere Form, die man bisher nur in Teichen und Tümpeln gefunden hat, Geltung haben.

Schliesslich schlägt er vor, auf Grund des verschiedenen Verhaltens der grossen, variablen und der kleinen, wenig veränderlichen Form gegenüber Ernährungseinflüssen

Diagramm II.

a.



b.



c.

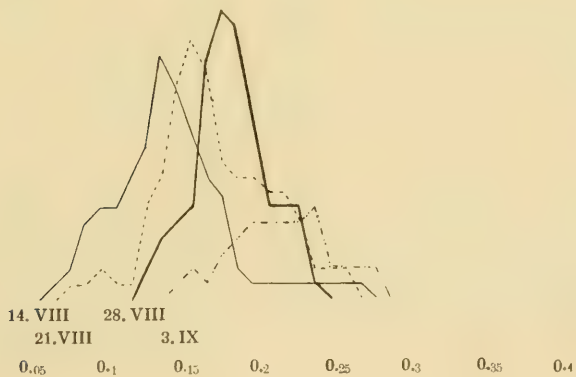


Tabelle IV.

Länge des Panzers und der Hinterdornen (in  $\mu$ ) eines Teiles  
der am 31. VII. 15 gemessenen Tiere.

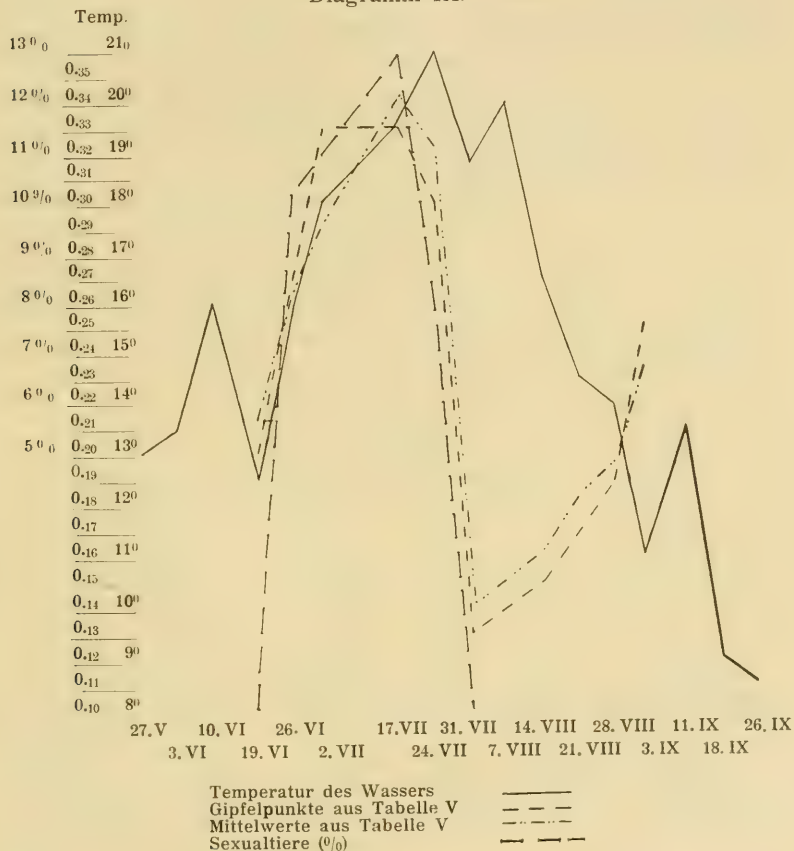
Panzer- länge	Hinter- dornen		Panzer- länge	Hinter- dornen		Panzer- länge	Hinter- dornen	
	Rechter	Linker		Rechter	Linker		Rechter	Linker
31. VII.			31. VII.			31. VII.		
4.0	0.5	0.5	3.9	0.0	0.0	3.8	0.7	0.7
3.8	0.4	0.4	3.7	0.6	0.6	3.5	0.65	0.65
3.5	0.6	0.6	3.9	0.6	0.6	3.8	0.52	0.52
3.8	0.2	0.4	3.9	0.6	0.6	3.8	0.35	0.35
3.9	0.5	0.5	4.0	0.5	0.5	3.7	0.02	0.4
3.8	0.6	0.6	3.7	0.4	0.4	4.0	0.0	1.5
3.8	0.6	0.6	4.0	0.0	0.0	3.9	0.2	0.4
3.9	0.5	0.5	3.7	0.6	0.6	3.8	0.0	0.2
4.0	1.0	1.0	4.2	1.1	1.1	4.0	0.6	0.6
3.6	0.3	0.3	4.0	0.0	0.3	3.8	0.35	0.35
3.8	0.4	0.5	3.8	0.4	0.4	3.8	0.0	0.2
4.1	0.0	1.4	4.1	0.4	0.4	3.6	0.6	0.6
4.1	0.0	0.1	3.9	0.5	0.5	4.1	0.55	0.55
3.9	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	3.8	0.5	0.5
3.8	0.4	0.4	3.9	0.4	0.4	4.5	1.0	1.0
3.8	0.0	0.0	3.6	0.5	0.5	4.0	0.0	1.3
3.8	0.0	0.0	3.8	0.05	0.4	3.8	0.45	0.45
4.2	0.0	1.6	3.5	0.55	0.55	3.8	0.5	0.5
3.8	0.5	0.5	4.0	0.5	0.5	3.9	0.5	0.5
3.6	0.3	0.4	4.0	0.5	0.5	3.8	0.35	0.35
3.9	0.6	0.6	3.8	0.02	0.02	3.7	0.5	0.5
4.0	0.4	0.5	3.6	0.5	0.5	4.7	1.45	1.45
4.0	0.9	0.9	4.0	0.5	0.5	4.5	1.1	1.1
3.8	0.5	0.5	3.9	0.6	0.6	3.7	0.65	0.65
3.8	0.6	0.6	3.5	0.5	0.5	3.8	0.0	0.0
4.1	0.0	1.1	3.8	0.65	0.65	3.8	0.5	0.5
4.0	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	4.2	1.4	1.4
4.2	1.3	1.3	3.5	0.4	0.5	4.5	1.1	1.1
3.8	0.5	0.5	3.9	0.6	0.6	3.8	0.5	0.5
3.9	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	3.8	0.45	0.45
3.7	0.5	0.5	3.9	0.4	0.5	3.8	0.0	0.0
3.9	0.4	0.5	3.8	0.5	0.5	3.9	0.45	0.45
4.0	0.3	0.4	4.1	1.2	1.2	3.7	0.6	0.6
3.7	0.5	0.5	4.0	0.4	0.4	3.8	0.55	0.55
4.5	0.8	2.0	3.8	0.52	0.52	4.5	1.35	1.35
4.0	0.5	0.5	3.5	0.5	0.5	4.0	1.0	1.0
3.7	0.4	0.5	4.0	0.6	0.6	3.7	0.55	0.55
4.4	1.4	1.4	3.8	0.35	0.35	3.8	0.0	0.0



sowie der Verschiedenheit der Dauereier die variable Form als Subspezies *A. a. variabilis* zu bezeichnen.

Ich gehe zur Betrachtung meiner Befunde aus dem Teiche I über. Leider habe ich nicht Gelegenheit gehabt,

Diagramm III.



Experimente anzustellen, sondern war auf die statistische Methode angewiesen. In den ersten zwei Proben war die Art so selten, dass ich keine Messungen angestellt habe. So auch in den letzten Proben. Zusammen habe ich ca 2,000 Exx. gemessen.

Das grösste Individuum mass 131  $\mu$ , das kleinste 92  $\mu$ . Die Hinterdornen variierten von 0—45  $\mu$ .

Einen Einblick in die Verhältnisse gibt die Tabelle IV, die einen Teil des Protokolles vom 31. VII. wiedergibt.

Die Resultate der Messungen sind aus der Tabelle V und den Diagrammen II und III sofort ersichtlich. (Bei dem Zeichnen der Kurven und dem Berechnen der Mittelwerte u. a. sind die *Valga*-Formen nicht mitgenommen, weil das Hauptgewicht auf die Verkürzung der Dornen und nicht auf das verschiedene Verhalten der beiden Hinterdornen zu einander gelegt wurde).

Diagr. II: Auf der Abszissenachse ist das Verhältnis zwischen Hinterdornenlänge und Panzerlänge (Sinus zwischen den Mediandornen bis zum hinteren Körperende), auf der Ordinate die Zahl der dieses Verhältnis aufweisenden Tiere eingezeichnet. In den verschiedenen Proben waren die Verhältnisse, wie unten.

Tabelle V.

Verhältnis zwischen Hinterdornenlänge und Panzerlänge.

Datum	Vk <sup>1)</sup>	Vg	HT	GP	MW
19. VI	0.07	0.32	0.19—0.24	0.2	0.215
26. VI	0.15	0.35	0.27—0.28	0.27	0.265
2. VII	0.2	0.36	0.29—0.33	0.33	0.292
17. VII	0.23	0.39	0.31—0.33	0.33	0.343
24. VII	0.14	0.35	0.27—0.33	0.30	0.322
31. VII	0.07	0.34	0.09—0.16	0.13	0.14
14. VIII	0.07	0.26	0.12—0.16	0.15	0.162
21. VIII	0.08	0.28	0.14—0.23	0.17	0.184
28. VIII	0.13	0.29	0.17—0.24	0.19	0.197
3. IX	0.15	0.30	0.19—0.25	0.25	0.234

Wir sehen gleich, dass das Verhältnis bis zum 17. VII. immer grösser wird; am 24. VII. ist es ein wenig kleiner. Dann

<sup>1)</sup> Vk = Kleinstes Verhältnis, Vg = Grösstes Verhältnis, HT = Hauptteil der Individuen, GP = Verhältniszahl der meisten Individuen, MW = Mittelwert.

wurden die Hinterdornen plötzlich ganz kurz, um wieder allmählich länger zu werden.

Diagr. III: Hier sind die Temperaturkurve, die Kurve der Gipfelpunkte der vorigen Tabelle, diejenige der Mittelwerte und eine Kurve, die die prozentuale Menge der Geschlechtstiere (hier Dauereitragende Weibchen) angibt, eingezeichnet. Wir sehen, dass die Gipfel- bzw. die Mittelkurve (sie weichen sehr wenig von einander ab) nicht der Temperaturkurve folgt. Sie ist dagegen parallel mit der Sexualtierkurve. Das plötzliche Kleinerwerden bzw. Verschwinden der Hinterdornen geschieht ein bis zwei Wochen später, nachdem das Sexualtiermaximum erreicht ist.

Tabelle VI.

Die prozentuelle Menge von *A. curvicornis* und *A. valga*<sup>1)</sup>.

Datum	<i>curvicornis</i>	<i>valga</i> (beide Formen)	von diesen <i>valga</i> f. <i>monospina</i>
19. VI	—	3.9 0/0	10.0 0/0
26. VI	—	12.3 0/0	1.4 0/0
17. VII	—	1.0 0/0	—
24. VII	—	1.5 0/0	—
31. VII	5.7 0/0	8.0 0/0	61.5 0/0
14. VIII	1.5 0/0	14.4 0/0	70.6 0/0
21. VIII	—	5.0 0/0	50.0 0/0
28. VIII	—	1.9 0/0	50.0 0/0

Wenn wir die Abbildungen betrachten, so bemerken wir, dass sich aus ihnen einige morphologische Reihen konstruieren lassen. So gibt es eine ganze Menge von Übergängen von *A. curvicornis* bis *A. aculeata* und von *A. curvicornis* bis *valga* f. *monospina* bzw. *heterospina*. Schliesslich noch eine Reihe: *A. curvicornis*, *A. valga monospina*, *A. valga heterospina*.

Das Längerwerden hängt augenscheinlich nicht mehr von der Temperatur ab, obgleich es denkbar ist, dass es seiner Ursprung aus den Temperaturschwankungen und der damit verbundenen Veränderung der Viskosität des Wassers

<sup>1)</sup> Beinahe immer waren die *Valga*-Exemplare sehr robust.

u. s. w. hat. Die plötzliche Verkürzung ist wohl mit dem Auftreten der Sexualtiere eng verbunden. Das Längerwerden kann nicht unbegrenzt fort dauern, es muss eine Reduktion einsetzen, da ein Zeitpunkt eintreffen muss, wo das nach der eine Zeit lang andauernden Parthenogenese gestörte Gleichgewicht wieder zum Ausgangspunkt gebracht werden muss. Dieses geschieht durch die Kopulation, und die aus den befruchteten Eiern ausgeschlüpfte Generation zeigt wieder die ursprüngliche Gestalt. Also im grossen und ganzen dasselbe Verhältnis wie Krätzschar durch seine Experimente aufwies, mit dem Unterschied jedoch, dass die Hinterdornen seiner Versuchstiere immer kürzer wurden bis zur Dauereibildung, während die von mir untersuchten dagegen länger wurden. Die Ursprungsform im Teiche I ist meiner Ansicht nach *A. curvicornis*. *Valga* kann eine Degenerationserscheinung sein. Was schliesslich den Vorschlag Krätzschars, die variable Form als Subsp. *A. a. variabilis* zu unterscheiden, betrifft, bin ich oft auf

Tabelle VII <sup>1)</sup>.*Daphne pulex*.

Datum	Der Teich I					Der Teich VII			
	Juv. ♀ 0/0	♀ 0/0	S-E-♀ 0/0	Eph.-♀ 0/0	♂ 0/0	Juv. ♀ 0/0	♀ 0/0	Eph.-♀ 0/0	♂ 0/0
10. VI. 15	50.8	8.0	35.3	—	5.9	—	—	—	—
19. VI. 15	48.5	15.2	12.1	—	24.2	—	—	—	—
26. VI. 15	—	67.3	5.1	1.5	26.0	—	—	—	—
2. VII. 15	3.1	80.5	6.3	0.6	9.4	—	—	—	—
17. VII. 15	—	75.0	—	—	25.0	52.0	20.0	10.5	17.5
24. VII. 15	—	—	—	—	—	6.3	73.4	2.5	17.8
28. VIII. 15	—	—	—	—	—	60.0	—	—	40.0

<sup>1)</sup> Juv. ♀ = Juvenile ♀♀. S-E-♀ = ♀♀ mit Subitaneier. Eph.-♀ = Ephippien ♀♀.



denselben Gedanken gekommen. Aber durch die Verhältnisse in diesen Teichen habe ich die Richtigkeit eines solchen Verfahrens zu bezweifeln angefangen. In Teich I variiert die Art recht stark (sie ist in dieser Hinsicht mehr eine „See-anuraea“, aber die Dauereier sind die einer „Teich-anuraea“), in Teich VII dagegen kaum merkbar, und doch stammt der *Anuraea*-Bestand aller Wahrscheinlichkeit nach



Fig. 3.

aus dem Teiche I. Das verschiedene Verhalten kann auf verschiedenartigen äusseren Umständen, die noch zu untersuchen sind, beruhen.

*Daphne pulex*. Fig. 3. Tab. VII. In Teich I waren im Jahre 1915 die ♂♂ etwa zwischen dem 19. VI. und dem 26. VI. und am 17. VII., also zweimal, reichlich vorhanden. Jedesmal bildeten sie ca 25 % der gefundenen Exemplare. Am 26. VI. wurden auch die meisten Ephippien-Weibchen beobachtet.

Die erste Sexualperiode in Teich VII fiel etwa zwischen den 17. VII. und den 24. VII. mit ca 17.5 % ♂♂.

Dazu wurden am 17. VII. auch grosse Mengen von Ehippien auf der Oberfläche des Wassers schwimmend gesehen. Ich berechnete die Anzahl zu ca 40,000 pro m<sup>2</sup>.

Diese Sexualperiode, die gleichzeitig mit der zweiten in Teich I war, wurde von einem tiefen Frequenzminimum begleitet. Die zweite Periode war am 28. VIII. Auch im Jahre 1916 wurden zwei Perioden in beiden Teichen beobachtet. Die Art scheint hier also dizyklisch zu sein.

Dann und wann habe ich in Teich I Exemplare, die Stacheln (1—5) auf dem Hinterkopfe besaßen, gesehen. (Fig. 3.) Diese waren gewöhnlicherweise ♂♂, aber auch vereinzelt junge ♀♀ wurden gefunden. Die älteren ♀♀ waren niemals mit solchen Stacheln versehen.

*Simocephalus vetulus*. Sexualtiere wurden nur am 31. VII. 15 und 2. VIII. 16 gefunden, und zwar einige Eph. ♀♀. (Der grösste Teil dieser und auch der folgenden Art sammelt sich regelmässig an der Schattenseite der Aquarien.

*Simocephalus exspinosus*. In Teich I wurden keine Sexualtiere gefunden. In Teich VII wurden Ehippien am 14. VIII. 15, am 3. IX. 15 und am 18. IX. 15 beobachtet. Jedesmal nur vereinzelt. Am 11. IX. 15 machten die Eph.-♀♀ 16.7 ‰ und die ♂♂ 8.3 ‰, also 25 ‰, der Exemplare aus. Am 18. IX. 15 Eph.-♀♀ 6.7 ‰. Die Art war somit monozyklisch und ihre Sexualperiode im September. — Im Jahre 1916 war das Verhalten beinahe wie oben.

*Ceriodaphnia megops*. Sexualtiere wurden nur in dem neuen Teiche gefunden und zwar wie folgt: Am 24. VII. 15 ♂♂ 75 ‰. Am 14. VIII. 15 Eph.-♀♀ 9.4 ‰ und am 21. VIII. 15 Eph.-♀♀ 9.1 ‰.

*Ceriodaphnia reticulata*. Die ersten Sexualtiere traten am 28. VIII. 15 auf. Die Eph.-♀♀ machten damals 10 ‰ aus. Am 3. IX. war ihre relative Menge bedeutend grösser, nämlich 43 ‰. Weiter konnte ich die Sexualperiode nicht verfolgen, weil die Art sehr selten wurde und am 18. IX. 15 schon gänzlich verschwunden war.

*Scapholeberis mucronata*. Die Sexualperiode war Ende

Juni. Im Jahre 1915 machten die Eph.-♀♀ 33 % und im Jahre 1916 16.3 % der gefundenen Exemplare aus.

*Chydorus sphaericus*. Keine Sexualperiode beobachtet. Im Gegenteil betrugen die S-E-♀♀ am 25. IX. 15 64 % und am 23. IX. 1916 70 % sämtlicher Individuen.

*Cyclops Dybowski*. Im Jahre 1915 wurden die ersten ♂♂ am 10. VI. beobachtet. Sie machten 15.4 % aus. Am 24. VII. waren in den Proben von dem alten Teiche 8 % ♂♂ und von dem neuen 66 %. Im Jahre 1916 in der Hauptsache wie oben.

Die Art scheint also in den Teichen bityklisch zu sein.

*Cyclops viridis*. Am 24. VII. 15 wurden in Teich I 33 % ♂♂ gefunden. Am 11. IX. 15 43 % und am 18. IX. 15 50 %. In Teich VII wurden keine Sexualtiere beobachtet. — Die Art war also im alten Teiche bityklisch.

*Cyclops serrulatus*. Teich I. Am 19. VI. 15 25 % ♂♂. Am 26. VI. 15 25 % ♂♂. Am 2. VII. 15 47 % ♂♂. Am 14. VIII. 15 6 % ♂♂ und am 21. VIII. 15 100 % ♂♂.

Teich VII. Am 3. IX. 15 33 % ♂♂.

Also zwei Sexualperioden. Der Unterschied zwischen dem Verhalten in den Teichen beruht wohl darauf, dass der Teich VII erst Anfang Juli unter Wasser gesetzt und die erste Probe am 17. VII. 15 genommen wurde. — Im Jahre 1916 waren die Sexualverhältnisse beinahe wie oben, jetzt waren aber auch im neuen Teiche zwei Perioden vorhanden.

*Chironomus*. Ende August wurden c:a 30 % Puppen und Anfang September schon c:a 50 % gefunden.

*Tinca tinca*. Die längsten Individuen hatten im Jahre 1915 eine Länge von 1.4 cm, von der Schnauzenspitze bis zum Anfang der Schwanzflosse gemessen, erreicht. Im Jahre 1916 war das grösste einsömmerige Individuum 2.1—2.5 cm lang. Das erste Mass ist wie im Jahre 1915 genommen, und das letztere gibt die grösste Länge an. — Die folgende Tabelle zeigt die Nahrung der jungen Schleien.

Tabelle VIII.

Datum	Länge	Nahrung
14. VIII. 15	1.0 cm	Mehrere <i>Cyclops</i> juv. und <i>Nauplien</i> .
"	"	" " "
21. VIII. 15	1.4 cm	Einige <i>Cyclops serrulatus</i> und junge <i>Simocephalen</i> .
"	"	" " "
"	"	" " "
VI. 16	2.1—2.5 cm	<i>Detritus</i> und <i>Cladoceren</i> .
6. VIII. 16	1.2—1.4 cm	<i>Nauplien</i> und eine kleine <i>Chironomus</i> -Larve.
"	1.3—1.5 cm	<i>Daphnien</i> .
"	1.5—1.8 cm	<i>Cylopiden</i> .
"	1.8—2.1 cm	" und <i>Chironomus</i> -Larven.
6. IX. 16	1.3—1.5 cm	<i>Daphnien</i> .
"	1.7—2.1 cm	<i>Copepoden</i> und <i>Cladoceren</i> .
"	" "	" "
"	1.8—2.3 cm	<i>Chironomus</i> -Larven.
"	" "	" "
16. IX. 16	1.8—2.2 cm	" "
"	1.9—2.3 cm	" "
"	2.1—2.5 cm	<i>Copepoden</i> und <i>Insekten</i> .

Die kleinsten hatten *Nauplien* und kleine *Cyclops* juv. und ein Individuum auch eine kleine *Chironomus*-Larve gegessen. Die etwas grösseren enthielten erwachsene *Copepoden* und *Cladoceren* (*Daphnien* und junge *Simocephalen*). Bei Individuen von 1.8—2.2 cm aufwärts bestand die Nahrung hauptsächlich aus *Chironomus*-Larven.

## Übersicht der wichtigsten resultate.

1) Der Artenreichtum in dem Teiche I ist viel grösser als im Teiche VII. So wurden in dem vorigen 119 Arten und in dem letzteren 77 Arten gefunden. Beiden gemeinsam sind 63. Zusammengenommen kamen in beiden Teichen 132 Arten vor.



2) Neue Arten für Finnland sind: *Herpobdella bistriata*, *Philodina megalotrocha*, *Mytilina bicarinata* und *Brachionus sericus*.

3) Manche Arten des neuen Teiches stammen aus dem alten. Viele Arten, die sich relativ langsam vermehren, haben in dem neuen Teiche noch nicht ihre volle Entfaltung erreicht oder sind dorthin noch nicht gekommen, wie z. B. die *Oligochaeten*, die *Hirundinaen*, *Mollusca* und *Rana*.

4) Manche in beiden Teichen lebende Arten kommen reichlicher in dem neuen als in dem alten Teiche vor. So trat *Asellus*, im Jahre 1915 noch ziemlich selten, im Jahre 1916 bedeutend reichlicher in Teich VII, als in Teich I auf. Auch *Ephemeriden*-Larven, *Chironomus*-Larven, die *Daphnien* und viele *Rotatorien* waren häufiger in dem neuen, als in dem alten Teiche. Es ist zu erwarten, dass manche Arten, sofern poly-, meso- oder oligosaprober Charakter es gestatten, im neuen Teiche reichlicher vorkommen und besser gedeihen werden als im alten. Schon jetzt war der Teich VII quantitativ reicher.

5) Alle Saprobentypen werden in den Teichen gefunden. Die meisten sind jedoch meso- bis oligosaprob. Der Charakter des Teiches I liegt zwischen  $\beta$ -mesosaprob und oligosaprob, und der des Teiches VII ist hauptsächlich  $\beta$ -mesosaprob, ein wenig nach  $\alpha$ -mesosaprob hinneigend. Der untere Teich ist also, wie aus seiner Lage auch zu schliessen ist, mehr mesosaprob als der obere Teich, und dieser Charakter wird wohl von Jahr zu Jahr immer mehr hervortreten.

6) *Synchaeta pectinata* und *Anuraea aculeata* haben zwei Frequenzmaxima, von denen das zweite stärker ist. *Daphne pulex* hat auch zwei Maxima, von denen das erste dominiert. Die Maxima dieser drei Arten sind in Teich I gleichzeitig, so auch in Teich VII. Die ersten Maxima des letzteren Teiches sind etwas verschoben im Verhältnis zu denjenigen des vorigen. Die zweiten Maxima sind dagegen gleichzeitig.

7) *Anuraea aculeata* hat eine Sexualperiode, die zweite,

die Herbstperiode, wurde vielleicht nicht beobachtet. In jedem Falle wäre sie sehr schwach gewesen. Andere monozyklische oder scheinbar monozyklische Arten sind: *Simocephalus vetulus*, *S. exspinosus*, *Ceriodaphnia megops*, *Scapholeberis mucronata* und *Cyclops albidus*. Die Sexualtiere kamen im Spätsommer oder Herbst vor.

Eine Dizyklie wurde bei folgenden Arten beobachtet: *Daphne pulex* (Juni, Juli im alten Teiche. Juni, August im neuen Teiche; die erste Periode scheint stärker zu sein [Vgl. Punkt 6]); *Cyclops viridis* (Juli, September; Hauptperiode die letztere); *C. Dybowski* (Juni, Juli; Hauptperiode im Juli). *C. serrulatus* (Juni — Anfang Juli; Ende Juli — August; Hauptperiode die letztere).

*Chydorus sphaericus* scheint azyklisch zu sein.

8. *Anuraea aculeata* ist in Teich I sehr variabel der Form nach, in Teich VII dagegen kaum merkbar. Sie variiert in der Art, dass die Hinterdornen immer länger werden, um nach der Sexualperiode sich plötzlich stark zu verkürzen. Danach fangen sie an, wieder länger zu werden. Die Variabilität ist nicht von der Temperatur abhängig. Der Unterschied in dem Variieren in den verschiedenen Teichen ist nicht durch die Annahme einer Rassenverschiedenheit im Sinne Krätzschars zu erklären.

## Anhang.

Die vorliegende Arbeit war schon i. J. 1917 druckfertig, konnte aber wegen Ausbruchs des Freiheitskrieges nicht herausgegeben werden. Später ist die Veröffentlichung infolge der schwierigen ökonomischen Lage der wissenschaftlichen Gesellschaften nicht möglich gewesen. Obwohl die Arbeit methodisch und in vielen Punkten auch theoretisch keineswegs „modern“ ist, habe ich doch beschlossen, sie zu publizieren, da die hier erörterten Verhältnisse

Oligotrophe Teiche	Meio-eutrophe Teiche	Pleio-eutrophe Teiche	Teich I	Teich VII
<i>Bosmina obtusirostris</i>	—	—	—	—
<i>Scapholeberis mucronata</i>	—	—	—	—
<i>Polypheumus pediculus</i>	—	—	—	—
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	—	—	—	—
<i>Daphne longispina</i>	<i>Daphne longispina</i>	—	—	—
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	—	—	—
<i>Diaphanosoma brachyur.</i>	<i>Diaphanosoma brachyur.</i>	—	—	—
<i>Cyclops Leuckarti</i>	<i>Cyclops Leuckarti</i>	—	—	—
<i>Diaptomus gracilis</i>	<i>Diaptomus gracilis</i>	—	—	—
<i>Conochilus volvox</i>	<i>Conochilus volvox</i>	—	—	—
<i>Sayomyia-Larven</i>	—	—	<i>Sayomyia-Larven</i>	<i>Sayomyia-Larven</i>
—	<i>Cyclops oithonoides?</i>	—	—	—
—	<i>Triarthra longiseta</i>	<i>Triarthra longiseta</i>	—	—
—	<i>Brachionus pala</i>	<i>Brachionus pala</i>	—	—
—	" angularis	" angularis	—	—
—	" urceolaris	" urceolaris	—	—
—	<i>Anuraea cochlearis</i>	<i>Anuraea cochlearis</i>	—	—
—	<i>Asplanchna</i>	<i>Asplanchna</i>	—	—
—	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	—	—
—	<i>Cyclops strenuus</i>	<i>Cyclops strenuus</i>	—	—
—	<i>Daphne magna</i>	<i>Daphne magna</i>	—	—
—	" pulex	" pulex	<i>Daphne pulex</i>	<i>Daphne pulex</i>
—	<i>Anuraea aculeata</i>	<i>Anuraea aculeata</i>	<i>Anuraea aculeata</i>	<i>Anuraea aculeata</i>
—	<i>Polyarthra platyptera</i>	<i>Polyarthra platyptera</i>	+	<i>Polyarthra platypt.</i>
—	<i>Synchaeta pectinata</i>	<i>Synchaeta pectinata</i>	<i>Synchaeta pectinata</i>	<i>Synchaeta pectinata</i>
—	—	—	<i>Cyclops serrulatus</i>	<i>Cyclops serrulatus</i>
—	—	—	<i>Brachionus sericus</i>	—

zur Kenntnis der biologischen Erscheinungen in Teichen beitragen können. Da meine Zeit durch andere Arbeiten stark in Anspruch genommen ist, bin ich nicht in der Lage gewesen, unter Berücksichtigung der neueren Literatur das Manuskript neu zu bearbeiten, nur möchte ich einige Bemerkungen hinzufügen, die durch die Abhandlung H. Nordqvists, „Studien über das Teichzooplankton“, veranlasst sind.

Wenn wir die von Nordqvist für oligotrophe und eutrophe (mit Berücksichtigung der von ihm eingeführten Begriffe Meio- und Pleioeutrophie) Teiche charakteristischen Zooplanktonten mit denjenigen unserer Teiche in der Weise zusammenstellen, wie auf der vorigen Seite getan ist, so finden wir, erstens, dass unsere Teiche sehr arm an dominierenden Arten sind (die übrigen kamen meistens nur in kleinen Mengen oder sporadisch vor), zweitens dass die Teiche ausgesprochen eutroph sind und stark zur Pleio-Eutrophie hinneigen. Besonders ist zu beachten die kräftige Eutrophierung des neuen dem Boden und der nächsten Umgebung nach dys-oligotrophen Teiches.

Schliesslich ein paar Worte über die Stellung der *Sayomyia*-Larven zur Oligo- bzw. Eutrophie der Teiche. Nordqvist nennt sie nur im Zusammenhang mit der Oligotrophie und vermutet, dass sie besonders für die humusbraunen Teiche charakteristisch seien. Wir sehen aber, dass diese Larven auch in eutrophen Teichen vorkommen können, was übrigens mit den Befunden bei den Seenuntersuchungen gut übereinstimmt. Die *Sayomyia*-Larven kommen ja sowohl in dys-oligotrophen, wie eutrophen Gewässern vor und in beiden Fällen bei niedrigem Sauerstoffgehalt des Tiefenwassers. Ihr Fehlen in gewissen Teichen ist vielleicht gerade in den Sauerstoffverhältnissen zu suchen.

Helsingfors, im September 1923.



## Literatur.

1. *Dieffenbach, H., u. Sachse, R.* Biologische Untersuchungen an Rädertieren in Teichgewässern. Intern. Rev. d. gesamt. Hydrob. u. Hydrogr. Biol. Suppl. III. Serie. 1912.
2. *Ehrenberg, C. G.* Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. 1838.
3. *Hudson & Gosse.* The Rotifera or Wheel-Animalcules Vol. I. II. Suppl. 1889.
4. *Järnefelt, H.* Zur Kenntnis des Lebens in einem Brunnen. Medd. Soc. p. f. et fl. Fenn. H. 42. 1916.
5. —, — Zur Kenntnis des Vorkommens und der Biologie der Lyncodaphniden und Chydoriden in einigen Gewässern Nylands. Acta Soc. p. f. et fl. Fenn. 40, N:o 7. 1915.
6. —, — Tuusulan järven kaloista ja niiden ravinnosta. Suomen Kalatalous. N:o 4. 1916—1917.
7. *Klausener, C.* Die Blutseen der Hochalpen. Int. Rev. ges. Hydrob. & Hydrogr. Bd. I. 1908.
8. *Kolkwitz, R. & Marson, M.* Grundsätze für die Biologische Beurtheilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna. Mitt. d. Kgl. Prüfungsamt. f. Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. 1902.
9. —, —, — Ökologie der pflanzlichen Saprobien, Ber. d. deutsch. bot. Gesell. Bd. XXVIa. 1908.
10. —, —, — Ökologie der tierischen Saprobien. Int. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. II. 1909.
11. *Kolkwitz, R.* Pflanzenphysiologie. 1914.
12. *Krätzschar, H.* Über den Polymorphismus von Anuraea aculeata Ehrb. Int. Rev. ges. Hydrob. u. Hydrogr. Bd. I. 1908.

13. *Krätzschmar, H.* Neue Untersuchungen über den Polymorphismus von *Anuraea aculeata* Ehrbg. Ibid. Bd. VI. 1913.
14. *Lauterborn, R.* Der Formenkreis von *Anuraea cochlearis*. Verh. d. naturw. Verein. Heidelberg 1900.
15. *Levander, K. M.* Om förekomsten af *Moina rectirostris* O. F. M. i Finland. Medd. Soc. p. f. et fl. Fenn. H. 32. 1902.
16. —, — Till kännedom om planktonbeskaffenheten i Helsingfors inre hamnar. Medd. Soc. p. f. et fl. Fenn. H. 39. 1912—1913.
17. *Munsterhjelm, E.* Verzeichnis der bis jetzt aus Finnland bekannten Oligochaeten, Festschr. f. Palmén. N:o 13. 1905.
18. *Naumann, E.* Undersökningar öfver fytoplankton och under den pelagiska regionen försiggående gyttje- och dybildningar inom vissa syd- och mellansvenska urbergsvatten. Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 56. N:o 6. 1917.
19. —, — Undersökningar över fytoplanktonproduktionen i dammar vid Aneboda 1917. Sonderabdr. mit deutschem Resumé. Skr. Södra Sveriges Fiskerif. 1918.
20. —, — Några synpunkter angående limnoplanktons ekologi med särskild hänsyn till fytoplankton. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 13. 1919. Mit deutschem Resumé.
21. *Nordqvist, H.* Sommaren 1907 i Aneboda Fiskeriförsöksstations fiskdammar funna cladocerer. Särtr. ur Skrifter utgifna af Södra Sveriges Fiskeriförening. N:o 3. 1909.
22. —, — Studien über das Teichzooplankton. Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 17. Nr. 5. 1921.
23. *Schneider, G.* Om fiskarnas val af föda och fisksjukdomar i trakten af Aneboda fiskeriförsöksstation. Skrifter af Södra Sveriges Fiskeriförening. N:o 2. 1907.
24. *Steuer, A.* Planktonkunde. 1910.
25. *Šusta, J.* Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. 1905.

26. *Toivonen, D.* Bidrag till kännedom om södra Finlands vatten-oligochaetfauna. Medd. soc. p. f. et fl. Fenn. H. 37. 1910.
  27. *Walter, E.* Einführung in die Fischkunde. 1913.
  28. *Weber, E. F.* Faune rotatorienne du bassin du Léman.
  29. *Wesenberg-Lund, C.* Über dänische Rotiferen und über Fortpflanzungsverhältnisse der Rotiferen. Zool. Anz. Bd. XXI. 1898.
  30. *Wierzejski, A.* Rotatoria Galicys. 1893.
-





ACTA  
SOCIETATIS  
PRO FAUNA ET FLORA FENNICA

---

52.

---

HELSINGFORSIÆ  
1921—1923





Acta  
52.

N:o

1. H. Järnefelt, Untersuchungen über die Fische und ihre  
Nahrung im Tuusulasee . . . . . 1—160
2. Ivar Hortling, Zur Ornis Südfinnlands. I. . . . . 1— 84
3. Alex. Luther, Ueber das Vorkommen von Protohydra  
Leuckarti Greeff. bei Tvärminne. Mit 11 Figuren im  
Text. Mit einem Anhang Aphanotece Protohydrae n.  
sp. von Ernst Häyrén. . . . . 1— 24
4. H. Järnefelt, Über den Tierbestand einiger Teiche in  
Nyland. . . . . 1— 53

---

5 Karten, 18 Diagramme, 41 Tabellen, 19 Textfiguren, 321 Seiten.









MBL/WHOI LIBRARY



WH 17HA +

